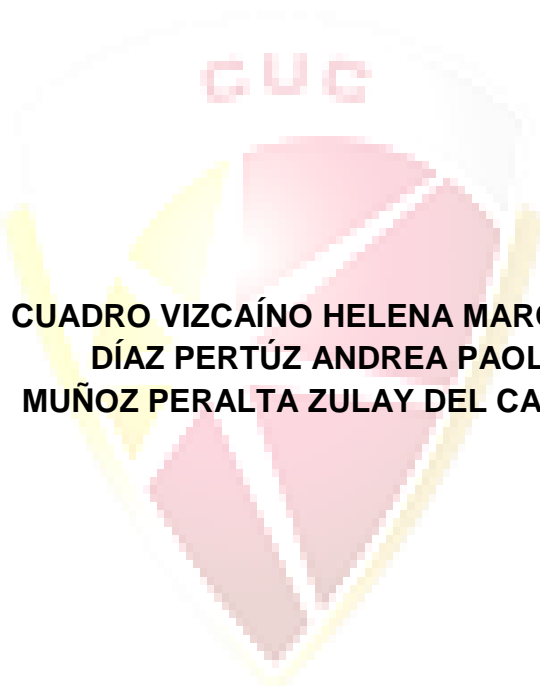


**APLICABILIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS DE CONFORT
FUNDAMENTADOS EN LA ERGONOMÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES, EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE REDES
ELÉCTRICAS DE BARRANQUILLA.**



**CUADRO VIZCAÍNO HELENA MARQUEZA
DÍAZ PERTÚZ ANDREA PAOLA
MUÑOZ PERALTA ZULAY DEL CARMEN**

**UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA C U C
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BARRANQUILLA
2014**

**APLICABILIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS DE CONFORT
FUNDAMENTADOS EN LA ERGONOMÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES, EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE REDES
ELÉCTRICAS DE BARRANQUILLA.**

**CUADRO VIZCAÍNO HELENA MARQUEZA
DÍAZ PERTÚZ ANDREA PAOLA
MUÑOZ PERALTA ZULAY DEL CARMEN**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ASESOR
Dra. CARMEN HELENA ROMERO DÍAZ**

**UNIVERSIDAD
DE LA COSTA**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA C U C
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BARRANQUILLA
2014**

HOJA DE ACEPTACIÓN

NOTA DE ACEPTACIÓN



Jurado

Jurado

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

Jurado

Barranquilla, Marzo 17 de 2014

Barranquilla, Marzo de 2014

Aceptación del Asesor

Certifico con mi firma que apruebo la entrega del informe final del proyecto de grado titulado **“APLICABILIDAD DE CRITERIOS TECNICOS DE CONFORT FUNDAMENTADOS EN LA ERGONOMIA Y PREVENCION DE RIESGOS LABORALES, EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE REDES ELECTRICAS DE BARRANQUILLA”** el cual es presentado por las estudiantes de Ingeniería Industrial **HELENA CUADRO VIZCAINO** identificada con C.C. 1.123.628.061 de San Andrés, la estudiante **ANDREA DIAZ PERTUZ** identificada con C.C.1.140.845.142 de Barranquilla, y **ZULAY MUÑOZ PERALTA** identificada con C.C.1.140.845.626 de Barranquilla, como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial.



Dra. Carmen Helena Romero D

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme y acompañarme en todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida, gracias a Dios por cumplir una más de mis metas. A mis padres Germán y Anyelina por sus sabios consejos y hacer posible este logro. A mis hermanos Germán y Manuel por su apoyo incondicional en mi diario vivir. A mis amigas Andrea y Zulay por haber logrado nuestro gran objetivo con mucha perseverancia y demostrar que se puede ser grandes amigas y compañeras de trabajo a la vez, a esta amistad que tenemos que entre risas y enojos logramos culminar este proyecto.

Helena M. Cuadro Vizcaíno

Gracias a Dios, por acompañarme todos los días. A mi Mamá Maritza que me ha apoyado en lo que me he propuesto. A mi Abuela Carmen por serla mujer más tierna de este mundo, la que me ha criado toda la vida y lo sigue haciendo y siempre ve por mí, A mi Papá José que me ha dado su confianza y su apoyo. A mi enamorado Rafael, que durante estos años de carrera ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto. A mis amigas y compañeras, Helena y Zulay, por aguantarnos, trabajar y culminar juntas este gran proyecto.

Andrea P. Díaz Pertúz

Principalmente infinitas gracias a Dios por todas las bendiciones recibidas en mi vida. Agradezco a mis padres Jaime Muñoz y Yadir Peralta por su gran apoyo y constante lucha por ver mis sueños realizados. A mis hermanos Robinson y Jaime que son mi motivación para siempre entregar lo mejor y proyectar buen ejemplo. Agradezco a toda mi familia, a mis amigos y a mis profesores por ser parte de mi formación. A nuestra tutora: Carmen Romero por guiarnos en nuestro presente trabajo de grado y especialmente mil gracias a mis amigas Helena Cuadro y Andrea Díaz por todo su carisma y esfuerzo para lograr el desarrollo positivo de nuestra tesis y por todos los gratos momentos hasta el momento compartido juntas.

¡Bendiciones!

Zulay Muñoz Peralta

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	4
GLOSARIO	10
RESÚMEN.....	11
ABSTRAC	12
INTRODUCCION	13
1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4. DELIMITACIONES	21
4.1DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	21
4.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	21
5. ALCANCES Y LIMITACIONES	22
6. MARCO REFERENCIAL.....	23
6.1 MARCO HISTÓRICO.....	23
6.2. MARCO TEÓRICO	26
6.2.1. Antecedentes del problema	26
6.2.2. Bases teóricas	29
6.2.3. Definición de términos básicos	57
6.2.4. Sistema de variables.....	59

7. MARCO METODOLÓGICO	62
7.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	62
8. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACION	63
8.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	63
9. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	71
9.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	71
9.1.1 Fichas de observacion sistematica Zona 1: Parqueadero	72
9.1.2 Fichas de observacion sistematica Zona 2: Sala de capacitaciones	73
9.1.3 Fichas de observacion sistematica Zona 3: Almacen	74
9.1.4 Fichas de observacion sistematica Zona 4: Centro técnico	75
9.1.5 Fichas de observacion sistematica Zona 5: Oficinas administrativas	76
9.1.6 Fichas de observacion sistematica Zona 6: Oficinas de gestion integral.	78
HEALTH SAFETY QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT (HSEQ)	
9.1.7 Fichas de observacion sistematica Zona 7: Digitacion	79
9.1.8 Fichas de observacion sistematica Zona 8: Bodega.....	80
9.1.9 Fichas de observacion sistematica Servicios complementarios.....	81
9.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	84
10. CONCLUSIONES	86
11. RECOMENDACIONES.....	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
ANEXOS.....	90

TABLA DE DATOS

	Pág.
Tabla 1 Operacionalización de las variables.	60
Tabla 2 Calificación de los criterios técnicos de confort para las áreas a evaluar..	63
Tabla 3 Criterios de valoración del riesgo en cuadrillas de mantenimiento eléctrico..	63
Tabla 4 Criterios del estado de funcionamiento de equipos y/o herramientas de trabajo en cuadrillas de mantenimiento eléctrico	64
Tabla 5 Ficha de observación sistemática de la calidad físico espacial	64
Tabla 6 Ficha de observación sistemática de la calidad físico ambiental ..	65
Tabla 7 Ficha de observación sistemática de servicios complementarios.....	65
Tabla 8 Valoración de la exposición a riesgos en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.	66
Tabla 9 Valoración del funcionamiento de equipos y/o herramientas en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.	66
Tabla 10 Definición de zonas.	68
Tabla 11 Calificación calidad físico espacial en la zona 1	71
Tabla 12 Calificación calidad físico ambiental en la zona 1.....	71
Tabla 13 Calificación calidad físico espacial en la zona 2.	72
Tabla 14 Calificación calidad físico ambiental en la zona 2.....	73
Tabla 15 Calificación calidad físico espacial en la zona 3.	73
Tabla 16 Calificación calidad físico ambiental en la zona 3.....	74
Tabla 17 Calificación calidad físico espacial en la zona 4.	74
Tabla 18 Calificación calidad físico ambiental en la zona 4.....	75

Tabla 19 Calificación calidad fisico espacial en la zona 5	75
Tabla 20 Calificación calidad fisico ambiental en la zona 5.....	76
Tabla 21 Calificación calidad fisico espacial en la zona 6.	77
Tabla 22 Calificación calidad fisico ambiental en la zona 6.....	77
Tabla 23 Calificación calidad fisico espacial en la zona 7.	78
Tabla 24 Calificación calidad fisico ambiental en la zona 7.....	79
Tabla 25 Calificación calidad fisico espacial en la zona 8.¡Error! Marcador no definido.	79
Tabla 26 Calificación calidad fisico ambiental en la zona 8.....	80
Tabla 27 Calificación servicios complementarios.	80
Tabla 28 Calificación de la valoración de la exposición a riesgos en cuadrillas de mantenimiento eléctrico	81
Tabla 29 Calificación de la valoración del funcionamiento de equipos y/o herramientas en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.	82

TABLA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1 INTERRELACIÓN HOMBRE-ARTEFACTO EN LA ERGONOMÍA.	29
Gráfica 2 MEDIDAS ANATÓMICAS GENERALES EN LA ERGONOMÍA.	30
Gráfica 3 EL PROCESO DE LA GERENCIA EMPRESARIAL DESDE UNA PERSPECTIVA ERGONÓMICA.	47
Gráfica 4 CROQUIS DE LA EMPRESA.	67
Gráfica 5 ZONIFICACIÓN DE ÁREAS.	68
Gráfica 6 RUTINA DE LAS CUADRILLAS.	69

GLOSARIO

CONFORT: El confort es aquello que produce bienestar y comodidades. Cualquier sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano le impide concentrarse en lo que tiene que hacer.

ERGONOMÍA: Es la disciplina tecnológica que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización.

MANTENIMIENTO ELÉCTRICO: Se define como el conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes que ayuda a prever y asegurar la eficiencia y el funcionamiento normal de todos los equipos, teniendo en cuenta la planificación, la ejecución, supervisión y control que se le haga.

PREVENCIÓN: La prevención, por la tanto, es la disposición que se hace de forma anticipada para minimizar un riesgo. El objetivo de prevenir es lograr que un perjuicio eventual no se concrete.

RIESGO: Se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.

RIESGO ERGONÓMICO: La probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad), durante la realización de algún trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgos ergonómicos.

RESÚMEN

La ergonomía es considerada como disciplina científico-técnica que estudia la relación entre el hombre y los equipos o máquinas dentro de un ambiente laboral. Resulta importante considerar sus preceptos a favor de poder minimizar la exposición a riesgos durante el trabajo, contribuyendo a la reducción de pérdidas por accidentes y enfermedades ocupacionales, entre otros aspectos. Es preocupante ver la repetición de actos inseguros, que demuestran el desconocimiento de estos conceptos, por parte de muchos trabajadores, a lo cual no escapa el sector empresarial dedicado al mantenimiento de redes eléctricas. Por tal razón, el objetivo del presente trabajo es determinar la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas en Barranquilla. Es un trabajo de campo, descriptivo y transaccional, de diseño no experimental, que tomó una muestra no probabilística intencional representada por la unidad de mantenimiento de redes eléctricas de una empresa del ramo en la ciudad. Como instrumento de recolección de datos se utilizaron fichas de observación sistemáticas, para evaluar los componentes de la calidad físico-espacial, físico-ambiental y de servicios complementarios; además de las correspondientes a la valoración de los equipos de trabajo y las condicionantes de riesgo asociadas. El resultado permitió ratificar que sí son aplicables los criterios técnicos de confort basados en la ergonomía y PRL, por cuanto han permitido conocer los factores sistémicos-organizacionales, además de los técnico-operacionales relacionados con la exposición al riesgo, en los trabajos realizados por las cuadrillas en la unidad de mantenimiento de redes eléctricas. Todo esto ofrece una visión amplificada sobre los componentes que deben considerarse, de manera general, a la hora de valorar los riesgos laborales, más allá de lo meramente técnico y normalizado, puesto que involucra a todos los componentes de la organización para que fomenten sistémicamente una cultura preventiva.

Palabras clave: Criterios técnicos de confort, Mantenimiento Eléctrico, Ergonomía, Prevención, Riesgos Laborales.

ABSTRAC

Ergonomics is considered scientific- technical discipline that studies the relationship between man and machines or equipment in a working environment. It is important to consider its provisions in favor of being able to minimize exposure to hazards at work, contributing to the reduction of losses due to accidents and occupational diseases, among others. It is worrying to see the repetition of unsafe acts that demonstrate the lack of these concepts by many workers, which does not escape the business sector engaged in the maintenance of electrical networks.

For this reason, the objective of this work is to determine the applicability of the technical criteria of comfort founded on ergonomics and the prevention of occupational risks for a maintenance company electricity networks in Barranquilla. It is a field, descriptive, transactional, non- experimental design, which took a convenience sample represented by the unit maintenance of electrical networks in a company of the branch in the city. As an instrument of data collection sheets systematic observation were used to evaluate the components of the physical - spatial, physical-environmental and complementary service quality, in addition to those relating to the valuation of the teams and the determinants of risk associated. The result allowed the technicians ratify comfort criteria based on ergonomics and PRL do apply, because they have allowed to know the systemic - organizational factors, in addition to the technical and operational services related to risk exposure in the work done by the crews in the maintenance unit of electrical networks. All this provides a magnified view of the components that should be considered, in general, when assessing occupational risks, beyond the merely technical and standardized, because it involves all components of the organization to promote systemically one preventive culture.

Keywords: Technical criteria of comfort, Electrical Maintenance, Ergonomics, Prevention, and Risk Management.

INTRODUCCION

Hoy en día, a raíz del rápido crecimiento de la economía mundial se hace necesaria la creación de métodos y técnicas que permitan a las empresas ser más productivas en su actividad económica. Esto se ha convertido en una tarea hacia el futuro empresarial, que revela la necesidad de adaptarse al cambio que se produce en la economía mundial, teniendo en cuenta que buena parte del éxito empresarial radica en el bienestar que se ofrece a los trabajadores para que puedan trabajar eficientemente, alcanzando los resultados esperados dentro de los más altos niveles de productividad.

En esto cobra importancia de la ergonomía y la prevención de riesgos laborales (PRL) dentro de las empresas, dentro de las cuales están aquellas dedicadas al mantenimiento de redes eléctricas, como lo es la organización objeto de este estudio. Por esta razón ha sido el objetivo de esta investigación, establecer la aplicabilidad de criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y prevención de riesgos laborales, en una empresa de mantenimiento de redes eléctricas de Barranquilla,

Dentro del contenido del trabajo se puede evidenciar cada apartado en donde se encuentran, el planteamiento del problema con los objetivos, justificación y delimitación. En segundo lugar están los referentes teóricos científicos con las teorías de apoyo y con el marco histórico, además de los antecedentes de la investigación. Se presenta seguidamente el marco metodológico y, luego, los resultados de la investigación. Finalmente se ofrecen las conclusiones y recomendaciones. Los resultados permitieron identificar en distintas áreas la aplicación de los criterios técnicos de confort, fundamentados en la ergonomía y la PRL, con lo cual también fue posible hacer recomendaciones técnico-organizacionales, para el progresivo mejoramiento de las funciones de la empresa,

así como en las cuadrillas que ejecutan el mantenimiento de redes eléctricas urbanas.



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los factores que suele ser común en el mundo actual, tiene que ver con un problema latente en los países que aún no alcanzan un nivel sustancial de desarrollo, en donde el valor de la vida parece reducido frente a la necesidad de supervivencia. En este sentido, en la diversidad de contextos laborales, existe una población que deja entrever su desconocimiento sobre gran parte de los factores ergonómicos y de prevención de riesgos laborales, sumándose al desarrollo de sus actividades en medio de estas circunstancias.

De acuerdo con las directrices de la Organización Panamericana de la Salud y de otras instancias como los órganos ministeriales de la nación colombiana, sobre la prevención de enfermedades y preservación continua de la salud, se están desarrollando trabajos de investigación que se orientan a ello y las universidades ofrecen sus contribuciones, con la intención de solventar los problemas planteados. En este sentido, el objetivo de esta investigación es determinar la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas.

Es muy importante el estudio sobre la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, debido a que se trata de una empresa de mantenimiento eléctrico con gran influencia en el sector urbano en general, sirviendo además al sector industrial y económico de la costa atlántica. Ya que se considera el Mantenimiento Eléctrico como el conjunto de acciones oportunas y permanentes para que el funcionamiento sea eficiente, normal y los equipos trabajen adecuadamente en armonía, al aplicar el mantenimiento en la diversidad de procesos industriales, se pueden evidenciar las posibles fallas y atenderlas oportunamente, con lo cual se contribuye a minimizar los tiempos y costos asociados. Es por ello que el mantenimiento eléctrico resulta necesario para todas las empresas enfocadas en

el funcionamiento de los equipos, oficinas, bodegas, entre otros; así como también, cuando se gestiona a un nivel macro desde la óptica urbano-residencial para toda una ciudad. En estos trabajos es necesario considerar que el personal que realice la tarea de mantenimiento eléctrico, sea un trabajador que esté debidamente capacitado, que sepa lo que se espera de su trabajo, que conozca los riesgos asociados a su labor y que asuma una conducta preventiva que contribuya a garantizarle su buena salud.

Con este trabajo se promueve además, el desarrollo de una cultura preventiva que incentiva el valor de la vida y la salud de las personas en el plano individual y colectivo, por medio de procedimientos seguros y confortables, que contribuyen a elevar la productividad, garantizando la sostenibilidad de los procesos en las empresas de mantenimiento eléctrico urbano-residencial de Barranquilla.



2. JUSTIFICACIÓN

La ergonomía y la prevención de riesgos laborales (PRL) nos enseñan los principios básicos de trabajo y protección hacia el ser humano con lo que no solo conseguiremos evitar las lesiones o consecuencias a largo plazo en salud, sino que además lograremos mejorar la calidad del trabajo en el sector eléctrico.

Debido a los numerosos estudios que se realizan acerca de la salud ocupacional y la seguridad en los trabajadores, se hace necesaria la creación de criterios técnicos que permitan la mejora progresiva para el desarrollo de actividades en forma cómoda y segura, minimizando la exposición a riesgos, al tiempo de garantizar la salud e higiene en el trabajo.

La seguridad en el trabajo, no solo crea un mejor ambiente de trabajo, sino que también aumenta la productividad, la satisfacción laboral, genera valor dentro de los procesos de mejora continua, entre otros; sin embargo, no todas las empresas realizan las mismas actividades de la misma forma, es por esto, que se realiza esta investigación que tiene como fin determinar la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas en Barranquilla.

Es interés de la ergonomía que el personal conozca y cuente con los principios básicos de trabajo y protección de la salud, de tal manera que se logre una prevención de accidentes, lesiones y todo tipo de daños que afecten el bienestar humano al mismo tiempo que se maximiza la eficiencia del trabajo y la productividad de la empresa. La naturaleza de toda organización es generar utilidad, esta meta en la empresa (nombre de la empresa) cuya actividad principal es el mantenimiento se encuentra basada en la prestación de servicios rápidos, oportunos y de calidad.

La aplicación de la ergonomía en el área de trabajo y el estudio de nuevos métodos que garanticen la prevención de riesgos laborales representan grandes ventajas a los trabajadores, puesto que al proteger y mejorar su calidad de vida se logra una mayor concentración y motivación de su parte. Cuyo compromiso se traduce a su vez en beneficios operacionales para la organización, se optimizan los tiempos de trabajo, se aumenta la eficiencia, disminuyen los accidentes y se incrementa la productividad.

Parte de la relevancia implícita en este trabajo de grado radica en la protección del factor más importante para cualquier organización, como lo es el ser humano. Debido a los numerosos estudios que se realizan en torno a la salud ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores, surge también el interés por crear mecanismos que promuevan el desarrollo de criterios técnicos, que en conjunto con otras actividades garanticen un trabajo higiénico, seguro y altamente productivo de las actividades laborales.

Teniendo en cuenta que existen diferentes clases de mantenimientos, originados por diversas variables, es necesario estudiar cada enfoque y condiciones de trabajo para la atención, prevención y corrección de las fallas desde una perspectiva gerencial que ayude a identificar los riesgos, analizar sus causas, sus posibles consecuencias, identificar las diferentes soluciones, evaluarlas, y definir la mejor técnica de control que impulse el cuidado y el manejo de las leyes que mantengan a salvo el bienestar de los trabajadores. La seguridad en el trabajo, no solo crea un mejor ambiente de trabajo, sino que también aumenta la productividad, la satisfacción profesional, agregando valor dentro de los procesos de mejora continua.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas en Barranquilla.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el proceso de mantenimiento de redes eléctricas.
- Analizar los factores ergonómicos y de prevención de riesgos laborales, asociados a las actividades de mantenimiento de redes eléctricas.
- Identificar las leyes y normativas relacionadas al mantenimiento de redes eléctricas.
- Diagnosticar las condiciones ergonómicas y de prevención de riesgos laborales en una empresa de mantenimiento de redes eléctricas.
- Desarrollar los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas.

4. DELIMITACIONES

4.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Este trabajo se ha desarrollado en el marco de los estudios finales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Costa (CUC), iniciándose en Enero de 2013, con una programación para culminarse en Diciembre de 2013.

4.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación se realiza en una empresa de mantenimiento eléctrico urbano-residencial, ubicada en la ciudad de Barranquilla, cuya sede está en la Vía 40, considerando además, las locaciones temporales de las cuadrillas en el momento de realizar sus trabajos respectivos.



5. ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance de este trabajo se percibe por medio de su objetivo general que expresa, determinar la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas en Barranquilla.

Con ello se han podido ofrecer los criterios técnicos de confort necesarios en esta empresa, específicamente en el área de mantenimiento eléctrico contribuyendo de esta forma a la mejora y sostenimiento de sus actividades.

Parte de las limitaciones están evidenciadas en lo complejo del trabajo realizado por las cuadrillas, para lo cual ha sido necesario coordinar el momento oportuno para la toma de datos, mientras sus funcionarios desarrollaban su actividad a la intemperie .



6. MARCO REFERENCIAL

6.1 MARCO HISTÓRICO

La energía eléctrica es la responsable de la mayoría de las herramientas o aparatos que utilizamos diariamente. La radio, la televisión, las luminarias, la computadora, entre mucho más, necesitan de la electricidad para su funcionamiento diario. La electricidad, no es más que fenómenos físicos con presencia de cargas eléctrica. Este tipo de energía se encuentra presente en los rayos que es el principal ejemplo de fenómeno eléctrico natural y como es tan versátil es utilizada para muchas aplicaciones como el transporte, iluminación, la computación, la medicina, entre otros.

Los orígenes de la electricidad, datan del año 600 antes de Cristo, cuando Tales de Mileto¹ descubre que al frotar un trozo de ámbar se producía un efecto de atracción de otros objetos hacía este. A partir de ese momento histórico han sido numerables los estudios relacionados con la electricidad y se han diseñado a raíz de esto innumerables inventos como: la maquina electroestática del físico Alemán Otto von Guericke² (1676), la pila eléctrica de Alessandro Volta³ (1800), la Dinamo de Michael Faraday⁴ (1831), el teléfono de Alexander Graham Bell⁵(1876), Lámpara eléctrica incandescente de Edison⁶(1879), entre otros. Sin embargo, a pesar de que la electricidad es estudiada desde la antigüedad, solo se empezó a estudiar desde el siglo XVII por los científicos.

¹ TALES DE MILETO. (624 a.C Mileto, Turquía- 546 a.C)

² VON GUERICKE, Otto. (Magdeburgo, 20 de noviembre de 1602 – Hamburgo, 21 de mayo de 1686)

³ VOLTA, Alessandro. (Como, 18 de febrero de 1745 – Ibídem, 5 de marzo de 1827)

⁴ FARADAY, Michael. (Newington, 22 de septiembre de 1791 - Londres, 25 de agosto de 1867)

⁵ GRAHAM BELL, Alessander. (Edimburgo, Escocia, 3 de marzo de 1847-Beinn Bhreagh, Canadá, 2 de agosto de 1922)

⁶ EDISON, Thomas. (Milan, Ohio, 11 de febrero de 1847 – West Orange, Nueva Jersey, 18 de octubre de 1931)

Durante la Primera Revolución Industrial (1760-1860), la principal fuente de energía era el carbón, después de la segunda Revolución Industrial (1860 a la actualidad), autores como Engels⁷ (1845) exponen ante el mundo un hecho trascendental como lo ha sido el descubrimiento de la electricidad como fuente energética, que inmediatamente se convirtió en competencia directa del vapor, la hidráulica y el gas natural. En aquella época el gas se utilizaba para generar luz, sin embargo Thomas Edison al estudiar la industria de la iluminación de la luz, halló mayores ventajas en la generación de luz con la electricidad, ya que la iluminación por gas calentaba mucho el ambiente donde estuviese presente, producía partículas de monóxido de carbono y humo. Es por esto que Edison, inventó un sistema eléctrico que pudiese suministrar energía a través de redes de iluminación. Posteriormente a estos las empresas eléctricas crearon la generación, distribución y administración de energía a mayores escalas. A raíz de esto la industria y la sociedad se transformó.

Se reconoce entonces por medio de diversidad de estudios, las redes eléctricas son las responsables de la conexión entre las plantas generadoras de energía hasta los consumidores. La energía eléctrica es producida desde las plantas generadoras a través de combustibles fósiles (Gas, Carbón, biomasa) o combustibles no fósiles (eólica, nuclear, hidráulica, solar). Las redes eléctricas son la interconexión de tres operaciones: la Generación, que produce la energía destinada para el consumo; la Transmisión, que transporta la energía producida desde la planta hasta los puntos de consumo; y la Distribución, que posibilita que la energía llegue a su destino.

Vélez⁸ (2011), comenta que la iluminación eléctrica llega a la ciudad de Bogotá en el año 1890, a Bucaramanga en 1891, a Barranquilla en 1892 y a Cartagena junto a Santa Marta en 1893. El autor expone además, que los primeros sistemas eléctricos fueron creados por empresas privadas que prestaban servicios a

⁷ ENGELS, Friedrich. (Barmen, Renania, 1820 - Londres, 1895) Pensador y dirigente socialista alemán

⁸ VELEZ, Luis Guillermo. Breve historia del sector eléctrico colombiano. 6 de Septiembre de 2011.

municipios por medio de concesiones y luego al comercio y familias adineradas. La industria eléctrica tuvo un lento crecimiento en las primeras décadas del siglo XX y se concentraba en las ciudades como Bogotá, Cali y Medellín. Para los años comprendidos entre 1930 y 1960, la nación decide participar dentro del crecimiento del sector económico, con la creación de normas. Con dichas normas nace la regulación tarifaria y con estas la creación del Departamento de Empresas de Servicios Públicos. Con la ley 26 de 1938, que autorizó a la nación para crear plantas eléctricas y así poder proveer el servicio eléctrico.

En el año de 1946, con la ley 80 de ese mismo año, nacen las electrificadoras interdepartamentales en distintas zonas del país. Posterior a esto se hizo una interconexión de los conjuntos de los subsistemas aislados que existían en el país. Entre los años 1970 y 1990, el país se interconecta y se construyen proyectos magños que permitieron un abastecimiento de la demanda nacional de energía eléctrica. Hoy en día, Colombia cuenta con una interconexión de energía solida constituida por múltiples empresas que abastecen el servicio eléctrico a gran parte del territorio colombiano. Con respecto a los trabajadores que laboran en este campo de la industria cada vez se capacitan más para que la eficiencia y la calidad vayan de la mano dentro de la empresa.

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

6.2. MARCO TEÓRICO

6.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Desde hace muchos años, se ha presentado una notable preocupación en el sector eléctrico, sobre los riesgos asociados con el mantenimiento de redes eléctricas, sobre todo por la poca disposición que en el pasado existía, acerca de trabajos o estudios que permitieran vislumbrar un horizonte claro de los factores ergonómicos asociados a la labor del mantenimiento eléctricas en general.

Dentro de las investigaciones más recientes se encuentra el *“Análisis de riesgos en trabajos de mantenimiento realizados en líneas de media tensión”*, donde el autor Delgado (2013)⁹, hace una evaluación de riesgos en las actividades asociadas a Tensión en el área de Líneas de Distribución, con el propósito de identificar cuáles eran las oportunidades de mejora para las acciones preventivas establecidas en ese entonces en la empresa. Para realizar el trabajo utilizó el método ENDESA¹⁰, para la identificación de los peligros y los aspectos que se han de tener en cuenta para la realización de este. De esta investigación concluye que para la evaluación de riesgos es muy importante los conocimientos operativos que permiten darle un contexto real a la evaluación, destaca la importancia de difundir dentro de la empresa el concepto de auto-cuidado y la importancia de una correcta planeación preventiva dentro de las empresas.

En el proyecto *“Diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad del sistema de distribución del área urbana de concesión de la empresa eléctrica Quito”* Dávila (2012)¹¹, el autor expone que la investigación nace de la necesidad de identificar los riesgos ocupacionales y como

⁹ DELGADO-MORENO, William. (2013). *“Análisis de riesgos en trabajos de mantenimiento realizados en líneas de media tensión”*. (Tesis de Magíster en Sistemas de Gestión).

¹⁰ ENDESA. Empresa española que opera en los sectores eléctricos y de gas.

¹¹ DÁVILA MALDONADO, Carlos Francisco. (2012). *Diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad del sistema de distribución del área urbana de concesión de la Empresa Eléctrica Quito*. (Tesis de Magíster en Sistemas de Gestión). UTPL, Quito. pp. 91.

mitigarlos, por lo cual presentó una propuesta de mejora realizando un análisis actualizado de la situación real de la empresa en las actividades de operación y mantenimiento de redes eléctricas en bajo y medio voltaje, la definición del Sistema Gestión apoyado del ciclo PHVA, el Manual de riesgos laborales y la normativa y los Sistemas de Gestión utilizados por la empresa todo esto con el fin que el modelo se aplicara también a otros procesos de la distribución de energía eléctrica. De este trabajo Dávila (2012) concluye que con la creación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos utilizando los principios del ciclo PHVA, mermaran los accidentes o incidentes debido a que sus bases son bajo los conceptos de mejora continua, va a estar en constante vigilancia.

Por otro lado, Linero(2012)¹² en su trabajo sobre la *“Evaluación inicial de riesgos y planificación de acciones preventivas de trabajo de mantenimiento de redes aéreas de media tensión sin tensión”*, busca la evaluar los riesgos asociados a la labor de rehabilitación de redes aéreas de media tensión, que permita conocer cuál es la situación real de estos riesgos a los cuales están expuestos diariamente los linieros, con el fin de proporcionar información precisa que permita realizarse acciones de prevención que reduzca en gran medida los riesgos a las EP y AT, dando de forma pedagógica fundamentos teóricos que permitan a los que se exponen conocer y que cambios se pueden hacer. El autor utiliza dentro de su metodología normas gubernamentales, la matriz de análisis de riesgos RMPP (Risk Management and Prevention Program), con los que evaluó, identificó y valoró los riesgos, cuestionarios de evaluación de condiciones de trabajo, documentos como: manuales, procedimientos, estudios y registros, guías técnicas de prevención, entre otros.

¹² LINERO-JUNCO, Juan Carlos. (2012). La “Evaluación inicial de riesgos y planificación de acciones preventivas de trabajo de mantenimiento de redes aéreas de media tensión sin tensión”. (trabajos fin de magister).

En la ciudad de Barquisimeto, Venezuela, García (2010)¹³ dentro de su proyecto “Factores de Riesgo Ocupacional y trastornos de salud de los linieros de la empresa eléctrica de Yaritagua del estado de Yaracuy”, tuvo como objetivo identificar los factores de riesgos laborales y determinar cuáles eran los trastornos que impactaban en la salud de los linieros en una empresa eléctrica de Yaritagua. La investigación se dividió en dos fases. La primera fase consistía en identificar los riesgos físicos, disergonómicos y mecánicos a los que están expuestos los linieros. La segunda fase del estudio por medio de un diagnóstico, se estableció cuáles eran las Enfermedades Profesionales y los Accidentes de Trabajo según el área laboral. La investigación arrojó como resultado datos significativos como cuáles eran las aéreas con mayores riesgos disergonómicos, las áreas con mayores trastornos de salud, e identificó que dentro de la empresa el tipo de discapacidad era temporal.

Castro y Paz (2011)¹⁴ en “Modelos de participación: un aporte a la dinámica de la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo”, cuyo trabajo tuvo por objetivo revisar los modelos y las experiencias de participación que dinamizan la promoción de la salud en los sitios de trabajos. Utilizando la experiencia derivada de diseño industrial y sus conocimientos, establecieron criterios de análisis para contribuir al empoderamiento por parte de los trabajadores sobre la importancia del trabajo seguro, tanto en las personas como en el sitio de trabajo. Para los autores es importante la gestión de conocimiento y la participación activa de los trabajadores para una cultura preventiva.

Por último, Molina (2009)¹⁵, en su propuesta “Trabajos con riesgos eléctricos en redes eléctricas de distribución”, se propuso demostrar cuales eran los riesgos eléctricos que repercutían sobre las personas y los efectos inmediatos

¹³ GARCÍA PONSÓN, NorkaRoselia. (2010). “Factores de Riesgo Ocupacional y trastornos de salud de los linieros de la empresa eléctrica de Yaritagua del estado de Yaracuy”.

¹⁴ CASTRO Y PAZ. (2011). “Modelos de participación: un aporte a la dinámica de la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo”.

¹⁵ MOLINA A, Néstor L. (2009). “Trabajos con riesgos eléctricos en redes eléctricas de distribución”.

y mediatos sobre estas. El autor afirma que para reducir los riesgos asociados al trabajo con redes eléctricas se debe actuar correctamente durante todas las fases del proceso. El trabajo eléctrico requiere de una gran variedad de actividades o tareas, es por eso, que Molina (2009) plantea que es necesario priorizar o identificar cuáles son las tareas más críticas para así poder definir cuáles son los factores de riesgos más comunes dentro de estas actividades. El trabajo se llevó a cabo en una empresa eléctrica en la ciudad de Caracas, Venezuela.

Todas estas investigaciones coinciden en la importancia de la salud y el bienestar de los trabajadores de las empresas dentro de las actividades del mantenimiento eléctrico. Cada una brinda un enfoque desde distintas bases conceptuales, como los Sistemas Integrados de Gestión, la salud ocupacional, el ciclo PHVA, la ergonomía, la prevención de riesgos ocupacionales, entre otros. Así mismo, aportan una base conceptual a este proyecto porque para la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort, es necesario tener conocimientos de los factores de riesgos asociados a este, el grado de peligrosidad del sector eléctrico y las distintas metodologías que son aplicaciones tanto a nivel nacional como internacional, dándole un enfoque mucho más global y flexible al resultado final de la investigación.

6.2.2. BASES TEÓRICAS

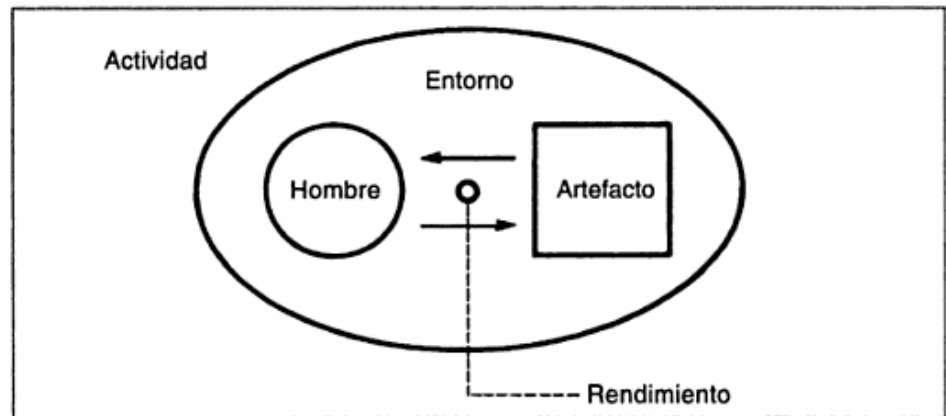
ERGONOMÍA

Los autores Alberto Cruz y Andrés Garnica (2004)¹⁶ definen la ergonomía como “el análisis de los factores que se establecen entre la relación hombre-máquina y el ambiente que se produce por su complemento para lograr un mejor rendimiento, debido a que el hombre posee la capacidad de razonar y actuar, mientras la máquina se acopla a las necesidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación”. Por otra parte la Organización Internacional de

¹⁶ CRUZ, Alberto y GARNICA, Andrés. (2004) Principios de la ergonomía. Pág. 21.

Trabajo (OIT)¹⁷ establece que el objetivo de la ergonomía consiste generar condiciones óptimas de confort para el trabajador, al mismo tiempo que mantiene y mejora su ambiente laboral y su bienestar físico y mental.

Gráfica 1 Interrelación Hombre-artefacto.



Fuente: Cruz y Garnica (2004).

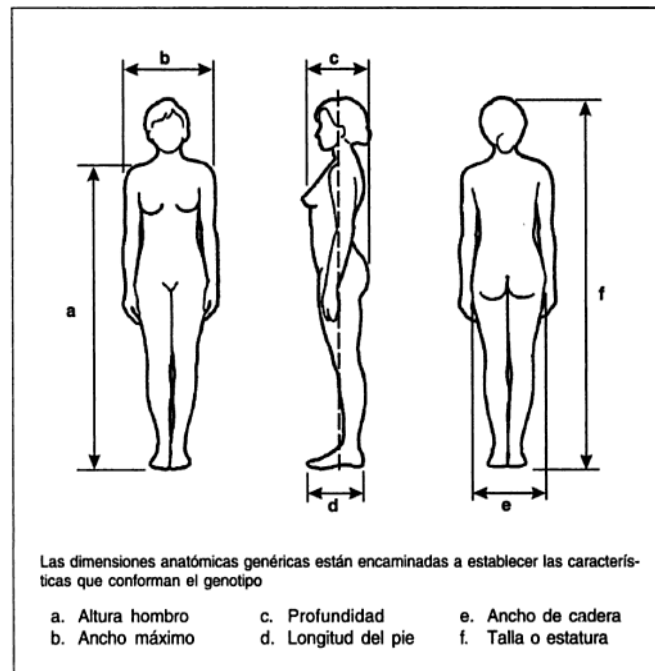
Los anteriores autores, clasifican la ergonomía en cinco grupos:

1. Antropometría
2. Biomecánica y fisiológica
3. Ergonomía ambiental
4. Ergonomía cognitiva
5. Ergonomía preventiva

Así mismo, definen la **antropometría** como “la disciplina que se ocupa de las dimensiones físicas y proporciones del cuerpo humano”, mientras que se conceptualiza la antropometría como “Estudio de las medidas y relaciones numéricas de las distintas partes del cuerpo humano, que utiliza los procedimientos de la biometría o bioestadística, con finalidad de identificación personal”.

¹⁷ OIT, Organización Internacional del Trabajo.

Gráfica 2 Medidas Anatómicas Generales.



Fuente: Cruz y Garnica (2004).

La **Biomecánica**, de acuerdo al concepto de Cruz y Garnica (2004), se ocupa de estudiar la estructura corporal y el funcionamiento móvil de los seres humanos, cuyo interés se genera a partir de la necesidad de conocer ciertas capacidades o limitaciones del cuerpo, y dichos rasgos pueden estar sujetos a ciertas variables anatómicas, debido a consecuencia de factores como el fenotipo, raza, edad, entre otros. Se establece que el objetivo principal de la biomecánica es proporcionar un ambiente de trabajo bajo ciertas condiciones adecuadas en referencia a las necesidades fisiológicas del operario, de tal manera que el entorno se acople a todas sus capacidades, sin llegar a extremos de máxima exigencia en virtud de su cuerpo.

La **ergonomía ambiental**, de acuerdo a Diego González (2007)¹⁸ expresa que se encarga de mantener un entorno laboral equilibrado, por lo tanto requiere del

¹⁸ GONZALES MAESTRE, Diego. Ergonomía y psicología. (2007) F.C editorial. Pág. 49.

estudio y análisis de factores ambientales tales influyentes, tales como: ambiente térmico, visual, acústico, mecánico, electromagnético; Factores que pueden ser asociados a la salud ocupacional e identificados como factores de riesgos físicos, químicos y biológicos. De lo anterior se puede sintetizar que la ergonomía no trabaja de manera autónoma, necesita ser complementada con la salud ocupacional y seguridad industrial, dichas ramas funcionan en beneficio de crear mejores condiciones laborales y su objetivo común principal es garantizar la estabilidad y seguridad física, emocional y mental del trabajador en busca de minimizar las probabilidades de presentar un accidente de trabajo o enfermedad profesional y a su vez maximizar la productividad de la empresa.

Los autores Cañas e Waerns (2001)¹⁹ definen “**cognición**” como “hace referencia a la adquisición, mantenimiento y uso de conocimiento” y su vez reconocen tres tipos de cognición:

- ✓ **Cognición mental:** es el conocimiento que posee un individuo.
- ✓ **Cognición comunicativa:** es la manera en que las personas se comparten el conocimiento.
- ✓ **Cognición distribuida:** es la transferencia de conocimiento existente entre una persona y una máquina.

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, se resume la **ergonomía cognitiva** como la interacción entre el hombre y las máquinas dentro de un ambiente determinado con el objetivo de lograr la eficacia del sistema mejorando el trabajo y la comunicación de sus componentes. Según ambos autores, exponen que las máquinas o artefactos fueron diseñados para mejorar la manera en que una tarea era llevada a cabo. Dicha definición guarda relación con la necesidad que ha sentido el hombre en generar nuevos métodos prácticos que faciliten cualquier tipo de actividad desarrollando su capacidad de razonamiento ante la generación de nuevas ideas.

¹⁹ CAÑAS, José y WAERNS, Yvonne. (2001). Editorial Medica Panamericana.

De acuerdo al concepto de Cañas e Waerns (2001); La **Ergonomía preventiva**, es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral. Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera.

APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA

Actualmente la ergonomía viene desarrollando un amplio reconocimiento e importancia en todas las áreas de trabajo, dicha relevancia consiste entre tanto en la aplicabilidad y mejora de los sistemas; según la Organización Internacional de Trabajo (OIT), la ergonomía cumple con las siguientes funciones:

El diseño de máquinas: Las Aplicaciones de la ergonomía habitualmente se aplican durante el proceso de diseño de las máquinas, pudiéndose en ese momento realizar las modificaciones que sean necesarias.

Una vez que se está trabajando con la maquina es necesario reducir al mínimo las molestias que se puedan presentar en el trabajador, como ser fatiga, tensión psíquica, lesiones, debiendo tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Mantener la muñeca rígida
- ✓ Mantener la espalda relajada
- ✓ Mantener el codo pegado al cuerpo
- ✓ Evitar los accidentes que se puedan producir detrás de la línea media del torso.

Si bien este tipo de posturas reducen las lesiones laborales, si las maquinas cuentan con un diseño que no se ajusta a la ergonomía, el trabajador puede tener posturas que le sean incómodas en sus tareas.

El diseño de las herramientas: Las aplicaciones de la ergonomía con respecto al diseño de las herramientas, se debe tener en cuenta la función que desempeñan, considerando la antropometría, que es el estudio de la dimensiones humanas y la biomecánica, que representa el estudio de los movimientos. Es importante considerar al cuerpo humano como un todo, y no de manera proporcional.

Las herramientas ergonómicamente hablando deben permitir:

- ✓ Cumplir eficientemente su función
- ✓ Reducir al mínimo la fatiga
- ✓ Los movimientos que realice deben ser compatibles como el brazo y la mano
- ✓ Debe permitir que la muñeca permanezca recta durante la realización del trabajo.
- ✓ Considerar la ropa que se utiliza para trabajar ya sea en el tipo de material como en el grosor, entre otras características.
- ✓ Satisfacer las necesidades de presión y fuerza
- ✓ Permitir la adaptación a diestros y zurdos
- ✓ Entre otros

El diseño de puestos de trabajo: Se consideran las características físicas y psíquicas de las personas en el diseño de puestos de trabajo. Recordemos que el espacio en los puestos de trabajo influye sobre el confort y la eficacia laboral. Para este tipo de diseño se considerarán:

- ✓ El diseño ergonómico de los objetos
- ✓ El diseño ergonómico de los espacios de trabajo

- ✓ El diseño ergonómico de los elementos operacionales y con respecto al funcionamiento
- ✓ El diseño ergonómico ambiental

Las posiciones en el trabajo: Está relacionada con las posturas que debe tener el trabajador en su puesto de trabajo para que no le produzca un esfuerzo adicional a la tarea que realiza.

Dentro de las mismas podemos apreciar:

- ✓ Posición de sentado
- ✓ Posición de pie
- ✓ La organización de la empresa:

Las organizaciones se deben diseñar considerando las características y necesidades de los usuarios o del personal que la integra, como por ejemplo:

- ✓ La organización del trabajo
- ✓ El nivel de mecanización
- ✓ El nivel de automatización
- ✓ La funcionalidad
- ✓ La participación
- ✓ La comunicación

REDES ELÉCTRICAS

De acuerdo a Trashorras (2013)²⁰ y Barrero(2004)²¹, un sistema eléctrico se encuentra conformado inicialmente por un centro generador de energía, luego continua su transporte hacia las subestaciones transformadoras, las cuales se encargan de reducir la tensión a los valores reglamentarios en cada país, y

²⁰ TRASHORRAS, Jesús. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación. (2013).

²¹ BARRERO, Fermín. Sistemas de energía eléctrica. (2004).

finalmente culminan en los receptores o centros de consumo. Así mismo los autores concuerdan que para el transporte de la energía se necesitan las redes de distribución, las cuales pueden ser en media o baja tensión, y se hace referencia especialmente que a mayor tensión se genera menos intensidad lo que minimiza las pérdidas en la línea de transporte.

Las redes de distribución de media tensión (MT) deben ser menores o iguales a 25 Km, se utiliza con líneas aéreas para abastecer consumidores industriales y electrificación rural y para distribución en las ciudades se realiza con cableado subterráneo, en Colombia los valores permisibles para distribución de electricidad de media tensión corresponden de 13,2 a 34,5 kilovoltios.

Por su parte, para las redes de distribución de baja tensión (BT), los valores estipulados en Colombia son: 110 a 120 voltios. Esta red puede ser constituida por líneas subterráneas o aéreas y su longitud es de 1 Km desde las subestaciones hasta los usuarios domésticos, comerciales e industriales.

MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

Calloni (2004)²², define el mantenimiento eléctrico como “el conjunto de acciones oportunas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de equipos eléctricos”. Es necesario detenerse hacer un enfoque para analizar el concepto de mantenimiento y control, puesto a que es la actividad principal a la que se dedica la empresa; El constante desarrollo de la sociedad y dependencia de la tecnología, requiere la existencia de fluido eléctrico para su ejecución, por lo tanto la prestación de este servicio de mantenimiento eléctrico implica el juego de variables importantes tales como planificación, programación y constante control para responder en el menor

²² CALLONI, Juan Carlos. Mantenimiento Eléctrico Y Mecánico Para Pequeñas Y Medianas Empresas. (2004)

tiempo posible con calidad adecuada y de manera oportuna ante las necesidades de la demanda que cada día es más estricta y dependiente al fluido eléctrico.

En términos macros, desde la perspectiva de Muther (1981)²³ existen tres rubros de mantenimiento que son de carácter universal: mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

El Mantenimiento Predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza, por medio de un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución, y por tanto el momento en el que las reparaciones deben efectuarse.

El Mantenimiento Preventivo, permite detectar fallos repetitivos, disminuir los tiempos muertos por paradas, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparación, detectar puntos débiles en la instalación, entre una larga lista de ventajas. El mantenimiento preventivo en general se ocupa en la determinación de condiciones operativas, de durabilidad y de confiabilidad de un equipo, este tipo de mantenimiento nos ayuda en reducir los tiempos que pueden generarse por mantenimiento correctivo.

El Mantenimiento Correctivo, Corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. Históricamente es el primer concepto de mantenimiento y el único hasta la Primera Guerra Mundial, dada la simplicidad de las máquinas, equipamientos e instalaciones de la época. El mantenimiento era sinónimo de reparar aquello que estaba averiado.

²³ MUTHER, Richard. (1981). Es el más conocido para el desarrollo de las técnicas ampliamente utilizadas en la Planificación Sistemática Layout (SLP) , Planificación Sistemática de Plantas Industriales, etc.

Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas, pues implica el cambio de algunas piezas del equipo.

Por otra parte, atendiendo al proceso de sostenimiento de un plan de mantenimiento, se hace necesario acudir a los conceptos y razones de la gerencia de mantenimiento. Sobre ello, Mitchell Moubray IV (2004)²⁴ explica que, la gerencia del mantenimiento se encarga de planear, organizar, dirigir y direccionar todos los procesos para el desarrollo de un mantenimiento seguro, confiable y eficiente dentro de una empresa; que garanticen la continuidad de los equipos, personal, herramientas y el medio ambiente. Dentro de la industria eléctrica, las actividades de mantenimiento de redes aéreas garantizan la continuidad del flujo eléctrico, y cobra por esto gran importancia debido a que el uso de la electricidad es necesario para el desarrollo de las actividades cotidianas; es por esto, que es ineludible que no se interrumpa el proceso. Por otro lado, el mantenimiento permite en gran medida eliminar los peligros inherentes de las actividades del mantenimiento eléctrico. El desarrollo inadecuado de un mantenimiento desencadenaría situaciones peligrosas como accidentes y enfermedades ocupacionales.

Como propósito del mantenimiento es muy importante que toda la empresa debe contar con el grado de eficiencia y eficacia tanto el personal como los equipos y maquinarias, es necesario que se restablezcan lo más pronto posible el funcionamiento de éstas ya que ayuda a rendir eficientemente y reducir los costos en la empresa. Es de conocimiento general que hoy en día, el mantenimiento eléctrico es necesario para muchos aspectos en la vida diaria, de una forma u otra, ya sea en talleres, fábricas u oficinas etc. sus equipos necesitan de

²⁴ MITCHELL MOUBRAY IV, Jhon (2004). Ingeniero mecánico que desarrolló e implementó sistemas de gestión de mantenimiento.

mantenimiento. Esto nos lleva a la conclusión de que el mantenimiento eléctrico debe ser continuo.

El Mantenimiento Eléctrico permite detectar fallas que comienzan a gestarse y que pueden producir en el futuro cercano o a mediano plazo una parada de una planta y/o un siniestro afectando a personas e instalaciones. Esto permite la reducción de los tiempos de parada al minimizar la probabilidad de salidas de servicio imprevistas, no programadas, gracias a su aporte en cuanto a la planificación de las reparaciones y del mantenimiento. Los beneficios de reducción de costos incluyen ahorros de energía, protección de los equipos, velocidad de inspección y diagnóstico, verificación rápida y sencilla de la reparación.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

RIESGOS ELÉCTRICOS

Se denomina riesgo eléctrico al “riesgo originado de entrar en contacto con la energía eléctrica”²⁵. Puede ser por cables eléctricos desnudos, cortocircuitos, arcos eléctricos, aparatos expuestos; de allí que se haga necesaria la comprensión de los siguientes términos:

Contacto eléctrico directo: Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión.

Contacto eléctrico indirecto: Choque eléctrico con masas puestas accidentalmente en tensión.

- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

²⁵ http://www.unirioja.es/servicios/spnl/pdf/riesgos_electricos.pdf

- Un contacto eléctrico es la acción de cerrar un circuito eléctrico al unirse dos elementos.

Se denomina contacto eléctrico directo al contacto de personas o animales con conductores activos de una instalación eléctrica. Un contacto eléctrico indirecto es un contacto de personas o animales puestos accidentalmente en tensión o un contacto con cualquier parte activa a través de un medio conductor. La corriente eléctrica puede causar efectos inmediatos como quemaduras, calambres o fibrilación, y efectos tardíos como trastornos mentales. Además puede causar efectos indirectos como caídas, golpes o cortes.

TRABAJO SEGURO EN ALTURAS

El trabajo en alturas es reconocido por el Ministerio de Trabajo como actividad de alto riesgo, debido a que representa una de las principales causas de accidentalidad y de muerte en el trabajo, motivo por el cual se hizo necesario establecer un Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, contemplado en la resolución 1409 de 2012²⁶.

De acuerdo a la resolución anteriormente mencionada, dentro del título primero, sobre las disposiciones generales y primer capítulo, se expone lo siguiente:

Artículo 1º. Objeto y campo de aplicación.

La presente resolución tiene por objeto establecer el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajo en alturas con peligro de caídas.

²⁶ <http://www.mintrabajo.gov.co>

Para efectos de la aplicación de la presente resolución, se entenderá su obligatoriedad en todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,50 m o más sobre un nivel inferior.

Parágrafo 1º. En el caso de la construcción de nuevas edificaciones y obras civiles, se entenderá la obligatoriedad de esta resolución una vez la obra haya alcanzado una altura de 1,80 m o más sobre un nivel inferior, momento en el cual el control de los riesgos se deberá hacer desde la altura de 1,50 m.

TÍTULO II. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURAS

CAPÍTULO I. Contenido del programa de prevención y protección

Artículo 6º. Definición programa de prevención y protección contra caídas en alturas. Es la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades identificadas por el empleador como necesarias de implementar en los sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria, para prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo por trabajo en alturas y las medidas de protección implementadas para detener la caída una vez ocurra o mitigar sus consecuencias.

CAPÍTULO II. Medidas de prevención contra caídas en alturas

Artículo 8º. Medidas de prevención. Son aquellas implementadas para evitar la caída de trabajadores cuando realicen trabajo en alturas.

Dentro de las medidas de prevención contra caídas de trabajo en alturas están la capacitación, los sistemas de ingeniería para prevención de caídas, medidas colectivas de prevención, permiso de trabajo en alturas, sistemas de acceso para trabajo en alturas y trabajos en suspensión.

CAPÍTULO III. Medidas de protección contra caídas en alturas

Artículo 21. Medidas de protección contra caídas.

Las medidas de protección contra caídas, son aquellas implementadas para detener la caída, una vez ocurra, o mitigar sus consecuencias.

El empleador debe definir, las medidas de prevención y protección a ser utilizadas en cada sitio de trabajo donde exista por lo menos una persona trabajando en alturas ya sea de manera ocasional o rutinaria, estas medidas deben estar acordes con la actividad económica y tareas que la componen.

Teniendo en cuenta la existencia de la resolución 1409 (2012), así como autores como la Escuela Colombiana de Ingeniería (2009)²⁷, que convergen en la explicación de que, bajo el nombre de trabajo en alturas se designan los trabajos realizados en alturas superan a 1 metro con 80centímetros en andamios, edificios, escaleras, estructuras, etc. Y también los trabajos como aberturas de tierra y posos entre otros.

En este entorno y en relación con las circunstancias en que se realiza el trabajo, los principales riesgos a los cuales está expuesto el trabajo son los siguientes: a) Atrapamiento, b) Caída de personas u objetos, c) Contacto con líneas eléctricas, d) Golpes o desplomes.

En todo ello, resulta necesaria la consideración de criterios, tales como, que los trabajos en alturas solo podrán efectuarse cuando se tengan los equipos y dispositivos para protección colectiva. En el momento que no se cuente con estos se deberán tener equipos para la prevención de caída individuales. Estos trabajos se deben realizar preferiblemente acompañados.

²⁷ Escuela Colombiana de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Industrial.
<http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/ERGO/TRABAJO%20EN%20ALTURA.pdf>

SEGURIDAD VIAL

El concepto de seguridad vial, por lo tanto, supone “la prevención de accidentes de tráfico o la minimización de sus efectos”²⁸. También se refiere a las tecnologías empleadas para dicho fin en cualquier vehículo de transporte terrestre (autobús, camión, automóvil, moto y bicicleta) con el objetivo de proteger la vida de las personas.

Así mismo, el autor referenciado expone que la seguridad vial puede dividirse en primaria (o activa), secundaria (o pasiva) y terciaria. La seguridad primaria es la asistencia al conductor para evitar posibles accidentes (por ejemplo, las luces de freno y de giro). La seguridad secundaria busca minimizar las consecuencias de un accidente al momento en éste que ocurre (el airbag, el cinturón de seguridad). Por último, la seguridad terciaria intenta minimizar las consecuencias después de que ocurre el accidente (como el corte del suministro de combustible para evitar incendios).

La norma ISO 39001 'Sistemas de Gestión para la Seguridad Vial'

Nace para ser una herramienta que ayude a las organizaciones a reducir y eliminar, en la medida de lo posible, los accidentes de tráfico, así como las víctimas y heridos que éstos provocan.

La norma es aplicable a todas las organizaciones sin importar del tipo que sean, el tamaño que tengan o el servicio que desarrollen, siempre y cuando dichas organizaciones pretendan mejorar el desempeño en Seguridad Vial y establecer, mantener y mejorar un sistema de su gestión.

²⁸ <http://julianahenaorrego.blogspot.com/2011/11/modelo-programa-de-seguridad-vial-el.html>

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Su creador, Bertalanffy (1901- 1972), quiso exponer que la Teoría General de Sistemas (TGS) se refería a “una explicación de la vida y la naturaleza como la de un complejo sistema, sujeto a interacciones dinámicas”²⁹. La TGS se encarga de analizar un sistema en forma general, posteriormente los subsistemas que los componen y las interrelaciones que existen entre sí para que de esta manera se cumplan los objetivos propuestos. Es decir que busca semejanzas que permitan aplicar leyes idénticas a fenómenos diferentes y que a su vez permitan encontrar características comunes en sistemas diversos.

La TGS es una teoría muy influyente en el ámbito de la ingeniería, siendo esta uno de los principales focos de estudios por parte de los ingenieros. Pero ¿qué es en realidad la teoría general de sistemas? es una respuesta muy difícil de expresar directamente, ya que es una teoría joven que se viene tratando solo desde el siglo XX, a pesar de que los filósofos griegos ya habían dado nociones del tema. Senge (1947)³⁰. En general, esta teoría trata de explicar la dinámica de las empresas y de dejar en claro que el todo es mayor que la suma de sus partes, análogamente a este ejemplo tenemos el cuerpo humano el cual es dirigido por el cerebro.

A juzgar de Senge (1947), el cerebro dentro de una empresa son los altos ejecutivos y la gerencia. Cuando el cerebro está mal o desorientado el cuerpo humano completo se desorienta, queda sin razón de ser. Pero el cerebro no es la parte más importante de este sistema ya que tenemos un montón de otros subsistemas que como el sistema respiratorio, el sistema linfático, etc., que son igual de importantes que el cerebro. Si uno de estos subsistemas falla, el cuerpo completo sufre por esto. En las empresas sucede algo similar. Otro de los

²⁹VON BERTALANFFY, Ludwig. biólogo y filósofo austríaco, reconocido por sus sustanciales aportes sobre la teoría de sistemas.

³⁰ SENGE, Peter. Nació en 1947. En 1990 escribe el libro *The Fifth Discipline* donde desarrolla la noción de organización como un sistema (desde el punto de vista de la Teoría General de Sistemas).

conceptos importantes de la teoría de sistemas es que ésta tiene una entrada y una salida. La entrada ingresa a lo que los expertos llaman caja negra, en la cual se procesan todos los insumos para terminar en una salida. Esta salida puede ser la entrada para otra caja negra y así sucesivamente. Esta llamada caja negra corresponde a todos los procesos que interactúan entre sí para generar el producto de salida.

Esta teoría que a primera vista parece sencilla de entender muchos no la aplican. Hoy en día podemos encontrar fácilmente empresas que funcionan con todos sus departamentos aislados, que no tienen un sistema de comunicación que los interrelacione, ni tampoco luchan por un bien común. Esto obviamente produce empresas ineficientes e ineficaces muchas veces incapaces de reaccionar rápidamente a los cambios en el ambiente.

ORGANIZACIÓN INTELIGENTE

Senge (1947), en el contexto de las organizaciones inteligentes, una empresa se muestra como un sistema integral en donde cada miembro, influye en el entorno y éste, a su vez, en cada persona. Se basa en el conocimiento y su diseño permite la adaptación a un medio inestable, confiriéndole la figura de una organización creadora que no espera que los acontecimientos la destruyan, porque las personas siempre estarán motivadas para seguir aprendiendo y dispuestas a enfrentarse a todo tipo de situación con la capacidad resolutive que se amerite.

Senge(1990), propone su modelo que integra cinco disciplinas en una Organización Inteligente:

- 1. Dominio Personal:** sólo las personas con alto dominio alcanzan las metas que se proponen, son conscientes de sus propias capacidades y limitaciones, así como de las de la gente que les rodea, y por este motivo podrán “crecer”.
- 2. Modelos Mentales:** conocer y dominar nuestros pensamientos e ideas nuestro modo de percibir el mundo nos permitirá una comunicación más efectiva dentro de la empresa.
- 3. Construcción de una visión compartida:** la clave para lograr la misión y visión de la empresa radica en que todos sus miembros compartan un objetivo común.
- 4. Aprendizaje en equipo:** fomentar el desarrollo de aptitudes de trabajo en equipo, pensar juntos para obtener mejores ideas es fundamental para el bienestar de la empresa u organización.
- 5. La quinta disciplina:** el pensamiento sistémico es esencial para tener un enfoque más amplio de todo el sistema. Todas las personas están interrelacionadas, como eslabones de una misma cadena. Esta disciplina integra a todas las demás.

Se debe considerar que absolutamente todos los miembros que conforma una empresa u organización son valiosos y capaces de aportar mucho más de lo uno cree. Si como empleador o empleado son tomados en cuenta, se genera un mayor compromiso con la empresa.

RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

“La Responsabilidad Social de la Empresa es, además del cumplimiento estricto de las obligaciones legales vigentes, la integración voluntaria por parte de la empresa, en su gobierno y gestión, en su estrategia, políticas y procedimientos, de las preocupaciones sociales, laborales y ambientales y de respeto a los derechos humanos que surgen de la relación y el diálogo transparentes con sus

Grupos de Interés, responsabilizándose así de las consecuencias y los impactos que derivan de sus acciones.”(Foro de Expertos en Responsabilidad Social Empresarial del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales)ANDI, (2011)³¹.

El objetivo principal que persigue la responsabilidad social empresarial radica en el impacto positivo que estas prácticas generen en los distintos ámbitos con los que una empresa tiene relación, al mismo tiempo que contribuya a la competitividad y sostenibilidad de la empresa. Las empresas tienen la responsabilidad de conocer el entorno en el que operan. Deben tener un claro conocimiento de todo lo que rodea su empresa, no solo en términos geográficos, sino en términos del conjunto de reglas, leyes que rigen su operación, y todas las actividades relacionadas directa e indirectamente con la empresa.

La Guía Técnica Colombiana de Responsabilidad Social (GTC 180), preparada por Icontec, la define como "El compromiso voluntario que las organizaciones asumen frente a las expectativas concertadas que en materia de desarrollo humano integral se generan con las partes interesadas y que, partiendo del cumplimiento de las disposiciones legales, le permite a las organizaciones asegurar el crecimiento económico, el desarrollo social y el equilibrio ecológico".

GERENCIA EMPRESARIAL DESDE UNA PERSPECTIVA ERGONÓMICA

Esta Teoría expuesta por Romero (2008)³², se fundamenta en los preceptos teóricos de la ergonomía, calidad total, responsabilidad social empresarial, relaciones humanas, teoría de sistemas y organizaciones inteligentes; todo ello con la intención de facilitar el proceso de toda gerencia hacia la consolidación de una cultura preventiva, en donde renazca la figura del gerente

³¹ ANDI, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. 2011.

http://www.andi.com.co/cajadeherramientasrse/dequesetrata.aspx?mnu_id=49

³² ROMERO DÍAZ, Carmen H. Gerencia Empresarial desde una Perspectiva Ergonómica. 2008. Doctora Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín. Docente tiempo completo Universidad de la Costa, CUC.

integral humanista asumiendo un liderazgo con mayor compromiso social y laboral.

Para la Gerencia Empresarial desde una Perspectiva Ergonómica, resulta vital la intervención muy activa de la alta gerencia, así como de todo el cuerpo directivo, haciendo conexión empática con los demás miembros de la empresa, quienes en acción conjunta han de asumir el reto de mejoramiento continuo en búsqueda de los más altos niveles de éxito corporativo integral. Romero (2008). Tiene como misión aportar a la eficiencia profesional de los empleados y empleadores dentro de un aspecto gerencial-ergonómico en la empresa, ya que de esta manera se puede contribuir en los conocimientos técnicos que garanticen el confort físico ambiental y espacial.

Así mismo, este modelo gerencia como proceso, se maneja en 6 fases que promueven a la ergonomía como fundamento conceptual para orientar la visión del gerente hacia el logro del bienestar y salud que se materializa en gran medida, por medio del confort de los empleados en el ambiente de trabajo.

Gráfica 3 El Proceso de la Gerencia Empresarial desde una Perspectiva Ergonómica



Fuente: Romero (2008).

FASE 1. Planificación:

En esta fase, se propone incorporar los aspectos de ergonomía a través de la elaboración de planes de prevención de la salud, clasificados según los grupos de usuarios presentes, la naturaleza de su tarea dentro del proceso productivo de la empresa y según el nivel de la gerencia donde éstos se encuentren.

FASE 2, Organización orientada al mejoramiento del recinto empresarial:

Con el conocimiento de las necesidades y requerimientos para las mejoras en la empresa, se procede a la organización del personal y demás recursos necesarios que orienten la elaboración del proyecto de ingeniería que ha de resolver los problemas disergonómicos.

FASE 3. Dirección orientada a la Calidad de Servicio:

Para la promoción de la calidad en el servicio desde la perspectiva ergonómica, debe existir una dirección que oriente sus funciones hacia el confort y bienestar de los clientes.

FASE 4. Promoción del Bienestar y Confort:

El bienestar y confort se sustenta en el conocimiento de los miembros de la organización, acerca de las comodidades objeto de derecho que deba brindarse en la empresa.

FASE 5. Promoción del Mejoramiento Profesional:

Los cursos, talleres y charlas de mejoramiento continuo para todos los trabajadores, coadyuvará a crear conciencia sobre la ergonomía y los problemas físico-espaciales y ambientales del edificio, promoviendo la aplicación de normas en materia de seguridad, higiene y ambiente.

FASE 6, Evaluación del Proceso:

Periódicamente, de acuerdo a la naturaleza de los procesos productivos, se debe realizar el diagnóstico de las condiciones físicas, espaciales y ambientales del recinto y sus procesos, así como de los materiales, herramientas, equipos y enseres en general de la tarea o actividad objeto de estudio; con la finalidad de conocer y valorar los problemas existentes para realizar la planificación de sus mejoras.

LEYES Y NORMAS ASOCIADAS A LAS REDES ELECTRICAS

La Declaración Universal de Derechos Humanos (1948)³³, estableció en el artículo 3: “Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.

Las normas, códigos, resoluciones y regulaciones existentes en cuanto a los procedimientos de mantenimiento de redes eléctricas, manejo de equipos eléctricos, uso de los elementos de protección personal, entre otros, son fundamentales para la promoción y prevención de la salud y seguridad de los trabajadores en las empresas. Tanto en Colombia, como en el mundo son aplicables normas como:

LEY 143 DE 1994

Artículo 1º. *La presente Ley establece “el régimen de las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, que en lo sucesivo se denominarán actividades del sector, en concordancia con las funciones constitucionales y legales que le corresponden al Ministerio de Minas y Energía”³⁴.*

³³ ONU, Organización de las Naciones Unidas. 1948.

³⁴ <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4631>

LEY 1516 DE 2012

Artículo 1°. *“Aplicación de la ley. La presente ley se aplica a los prestadores, suscriptores y/o usuarios de los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible por redes, acueducto, alcantarillado y aseo, localizados en los municipios y/o distritos reportados oficialmente por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, en el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastre o quien haga veces, como afectados o damnificados por cualquier situación de desastre declarada por el Gobierno Nacional”³⁵.*

NORMA NTC 2050 “CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO”

“Este código está hecho para que resulte adecuada su utilización por organismos que tengan jurisdicción legal sobre las instalaciones eléctricas y para ser aplicado por personal autorizado. La autoridad que tenga jurisdicción sobre el cumplimiento de este código debe ser responsable de interpretar las reglas, de decidir la aprobación de los equipos y materiales y de conceder los permisos especiales que contemplan algunas de estas reglas. La autoridad con jurisdicción puede pasar por alto determinados requisitos de este código o permitir métodos alternativos cuando esté segura de que se pueden conseguir objetivos equivalentes, creando y manteniendo una seguridad efectiva. Este código puede exigir nuevos productos, construcciones o materiales que quizá no estén disponibles en el momento de adopción del mismo. En tal caso, la autoridad con jurisdicción puede autorizar el uso de productos, construcciones o materiales que cumplan con los objetivos equivalentes de seguridad”³⁶.

³⁵ <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley151606022012.pdf>

³⁶ <http://www.leotecnica.com/images/stories/download/NTC2050.pdf>

DECRETO 1123 DE 2008

“Por el cual se reglamenta el Programa de Normalización de Redes Eléctricas y se dictan otras disposiciones,

El Presidente de la República de Colombia, En uso de sus facultades constitucionales, en especial las conferidas por los numerales 11 y 20 del artículo 189 de la Constitución Política, el artículo 1° de la ley 1117 de 2006 y el artículo 68 de la Ley 1151 de 2007,

DECRETA:

CAPITULO I

Del Programa de Normalización de Redes Eléctricas

Artículo 1°. Programa de Normalización de Redes Eléctricas. De acuerdo con el artículo 1° de la Ley 1117 de 2006, el programa de normalización de redes eléctricas tendrá como objetivos la legalización de usuarios y la adecuación de las redes a los reglamentos técnicos vigentes, en barrios subnormales, situados en municipios del Sistema Interconectado Nacional, SIN”³⁷.

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN - PRONE

*El Programa de Normalización de Redes Eléctricas – PRONE creado mediante la Ley 1117 de 2006³⁸, consiste en la financiación por parte del Gobierno Nacional de planes, programas o proyectos elegibles de conformidad con las reglas establecidas en el **Decreto 1123 de 2008** y las normas que lo sustituyan o complementen, cuya vigencia será igual a la establecida para los diferentes fondos que financien el Programa.*

DECRETO 850 DE 2005

³⁷<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29628>

³⁸http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2006/ley_1117_2006.html

“Por medio del cual se modifica el Decreto 3735 de diciembre 19 de 2003, en relación con el programa de normalización de redes eléctricas y los esquemas diferenciales de prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica.

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de las facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por los artículos 189 numeral 11 y 370 de la Constitución Política, y la Ley 812 de 2003,

DECRETA:

Artículo 1º. *Modifíquese la definición de Zonas de Difícil Gestión o Comunidad de Difícil Gestión contenida en el artículo 1º del Decreto 3735 de diciembre 19 de 2003”³⁹.*

RESOLUCIÓN 180398 DE 2004

“Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones.

El Ministerio de Minas y Energía en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las que le confiere el Numeral 4º, Artículo 3º, Capítulo 2º del Decreto Presidencial 070 del 17 de enero del 2001.

RESUELVE:

Artículo 1º. *Expedir el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctrica aplicado a los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia, sus aguas territoriales y su plataforma continental, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente Resolución y consta de ciento diecinueve (119) folios. Además del Anexo General, forma parte integral de este acto*

³⁹<http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2003/45863/d0850005.html>

administrativo, como Anexo número Dos, el texto correspondiente a los siete primeros capítulos de la Norma NTC 2050 “Código Eléctrico Colombiano” primera actualización del 25 de Noviembre de 1998⁴⁰.

EL NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC), NFPA 70

“Es un estandarte estadounidense para trabajos asociados en la instalación de alambrado y equipos eléctricos. Es uno de los principales referentes para el diseño de seguridad eléctrica y de inspección para la protección de personas y bienes contra riesgos asociados a la electricidad”⁴¹.

STANDARD FOR ELECTRICAL SAFETY REQUIREMENTS FOR EMPLOYEE WORKPLACES-NFPA 70E.

Esta publicación expone los requisitos necesarios para que se garantice la seguridad de los trabajadores en su espacio laboral. Esta incluye diferentes aspectos de la seguridad eléctrica, tales como, los requerimientos de seguridad de la instalación, las prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad, los requerimientos de seguridad relacionados con el mantenimiento, los requerimientos de seguridad para equipos especiales⁴².

ELECTRICAL EQUIPMENT MAINTENANCE-NFPA 70B.

La norma expone la importancia del mantenimiento preventivo eléctrico efectivo (EPM), cuyo objetivo principal es el proteger personas y bienes. Dentro de este incluye los requisitos para la planeación y dirección del EPM, la protección de

⁴⁰<http://www.leotecnicas.com/images/stories/download/NTC2050.pdf>

⁴¹ El National Electrical Code (NEC), o NFPA 70, es un estándar estadounidense para la instalación segura de alambrado y equipos eléctricos.

⁴² Requisitos revisados esencialmente entre la "evaluación del riesgo" de sus empleados los conocimientos que necesitan para ser eléctricamente seguro en el trabajo.

personal encargado de la labor del mantenimiento y los tipos de equipos a utilizar⁴³.

NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE-ANSI C2.

Es una publicación del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Esta norma provee reglas para la instalación, operación y el mantenimiento de líneas eléctricas⁴⁴.

REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS - RETIE

Desde el mes de Abril del 2004 se expidió la **Resolución 180398** del Ministerio de Minas y Energía, donde se establece el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), publicado el 27 de Junio de 2004. En este documento, en lugar de exponer detalles técnicos y los criterios que establece el RETIE, *de obligatorio cumplimiento para todos los involucrados con el manejo de energía eléctrica, se procura evaluar el impacto que ocasiona la inclusión de este elemento reglamentario, tanto para los usuarios como para los diferentes agentes relacionados en el negocio de la energía eléctrica. Este reglamento involucra una serie de responsabilidades, obligaciones y deberes claramente definidos de todas las partes, de modo que cobra especial importancia, quizá como nunca antes en Colombia, el aspecto técnico en el manejo de la energía eléctrica. Es este el primer intento de reglamentar o unificar diversos criterios en el ámbito de la electrotecnia y es de esperar que sufra varias modificaciones a lo largo de su vigencia.*

El RETIE entra en vigencia a partir del 27 de diciembre de 2004 y tiene una vigencia de tres años a partir de esta fecha, cuando se efectúe su revisión. Su origen no obedece a argumentos técnicos propiamente como lo son las normas,

⁴³ Norma que describe en detalles de mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos, electrónicos y de comunicaciones para prevenir fallas en los equipos y las lesiones de los trabajadores.

⁴⁴ Estándar de la seguridad de instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de servicios públicos de comunicación, como subestaciones eléctricas, de alimentación y comunicación de líneas aéreas y líneas subterráneas de comunicación y alimentación de energía eléctrica. Es publicado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). "Código Nacional de Seguridad Eléctrica" y "NESC"

sino a la necesidad de adoptar una reglamentación que permita establecer los requerimientos que deben satisfacer las instalaciones, equipos y demás elementos que se utilizan en el país para cumplir con los estándares internacionales en esta materia y así enmarcarse dentro de los requerimientos planteados por el nuevo orden en el comercio mundial, con apertura de fronteras y tratados comerciales. El reglamento aplica para toda instalación nueva o ampliación en todos los procesos involucrados en el manejo de la energía eléctrica, desde el generador hasta el usuario final. Aplica para cualquier sistema eléctrico con tensiones por encima de 50 V AC yDC, exceptuando las instalaciones para vehículos de transporte (autos, aviones, barcos, etc.), equipos de electro medicina y equipos y antenas de radio comunicación. El RETIE reglamenta las normas técnicas y le da el carácter de obligatoriedad a las disposiciones existentes (norma NTC 2050) y establece otros criterios de obligatorio cumplimiento en adelante, tanto para nuevas instalaciones como para las existentes. Así mismo, establece un procedimiento para certificar las instalaciones con los requisitos y prescripciones del Reglamento Técnico, de carácter obligatorio, que tiene una validez de dos años para las instalaciones hospitalarias y diez años para las demás, enmarcando dentro del RETIE las instalaciones industriales, comerciales, oficiales y multifamiliares. También establece un régimen sancionatorio para aquellas instalaciones y profesionales que no cumplan con lo allí establecido. El RETIE está orientado hacia los aspectos de seguridad e integridad física de las personas, seres vivos y el medio ambiente, literalmente: “El objeto fundamental de este Reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico⁴⁵.”

⁴⁵http://www.minminas.gov.co/minminas/energia.jsp?cargaHome=3&id_categoria=71&id_subcategoria=254

ISO 26000, EN GESTION DE RESPONSABILIDAD SOCIAL.

Es una guía técnica para la implementación de la responsabilidad social empresarial aplicable a todo tipo de organización. La ISO 26000, destaca e impulsa la importancia de la RSE y el concepto de mejora continua. Orienta sobre los principios de RSE, las estrategias para un comportamiento responsable, las prácticas y los sistemas de la organización⁴⁶.

6.2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Criterios Técnicos de Confort: Para la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁴⁷ las define como aquellas condiciones de tipo personal, ambiental, estructural que pueden afectar la estabilidad y la sensación del trabajador.

Mantenimiento Eléctrico: Se define como el conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes que ayuda a prever y asegurar la eficiencia y el funcionamiento normal de todos los equipos, teniendo en cuenta la planificación, la ejecución, supervisión y control que se le haga.

Ergonomía: Es la disciplina tecnológica que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización.

⁴⁶<http://www.bsigroup.es/es/certificacion-y-auditoria/Sistemas-de-gestion/areas/Responsabilidad-Social-ISO-26000/>

⁴⁷ OMS. Organización Mundial de la Salud. es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. La responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales.

Prevención: La prevención, por la tanto, es la disposición que se hace de forma anticipada para minimizar un **riesgo**. El objetivo de prevenir es lograr que un perjuicio eventual no se concrete.

Riesgo: se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.

Riesgos Laborales: Se denomina Riesgo laboral a todo aquel aspecto del trabajo que ostenta la potencialidad de causarle algún daño al trabajador.

Prevención de Riesgos Laborales: Prevención de Riesgos Laborales es la denominación de la disciplina a través de la cual se busca promover la salud y la seguridad de todos los trabajadores a través de la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados directamente con un proceso de producción y por otro lado, además es la ciencia encargada de fomentar el desarrollo de medidas y actividades necesarias para prevenir los riesgos que devengan de la realización de cualquier tipo de actividad.

Redes Eléctricas: Es una red interconectada que tiene el propósito de suministrar electricidad desde los proveedores hasta los consumidores. Consiste de tres componentes principales, las plantas generadoras que producen electricidad de combustibles fósiles (carbón, gas natural, biomasa) o combustibles no fósiles (eólica, solar, nuclear, hidráulica); Las líneas de transmisión que llevan la electricidad de las plantas generadoras a los centros de demanda y los transformadores que reducen el voltaje para que las líneas de distribución puedan entregarle energía al consumidor final.

Riesgo Ergonómico: La probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad), durante la realización de algún trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgos ergonómicos.

Factores de Riesgos Ergonómicos: Sean factores de riesgos ergonómicos cualquier atributo o elementos de una tarea que aumenten la posibilidad de que un trabajador expuesto a ello desarrolle una lesión.

Responsabilidad Social Empresarial: identificación y el conocimiento de cuáles son los retos planteados para el desarrollo sostenible en cada una de las sociedades en que tienen impacto, cuáles son las expectativas de los llamados grupos de interés, cómo se debería reaccionar para responder adecuadamente a esos retos y, en especial, cómo integrar de manera efectiva, equilibrada y de consenso la participación de todos los actores para el aprovechamiento de las oportunidades, logrando con ello la orientación de las acciones hacia el desarrollo sostenible.

Gerencia Empresarial: Es aquella actividad empresarial que a través de diferentes individuos especializados, como ser: directores institucionales, consultores, productores, gerentes, entre otros, y de acciones, buscará mejorar la productividad y la competitividad de una empresa o de un negocio.

6.2.4. SISTEMA DE VARIABLES

DEFINICIÓN DE LA VARIABLE

Definición teórica: Los criterios técnicos de confort, según Romero (2008), “los criterios técnicos de confort son todas las situaciones o estados físicos, ambientales y personales que permiten la comodidad y bienestar en el ser humano”.

Definición operacional: Los Criterios Técnicos de Confort en esta investigación, se refieren a todas las condiciones ambientales, espaciales, personales o estructurales que aplicados en el proceso de mantenimiento de redes eléctricas urbanas, desde el contexto de la empresa matriz hasta los sitios en donde se desarrolla la actividad operativa propia del mantenimiento (espacio urbano a la intemperie) afectan bienestar de los trabajadores.



Tabla N° 1. Operacionalización de la Variable.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSION	SUB-DIMENSIONES	INDICADORES
1. Describir el proceso de mantenimiento de redes eléctricas urbanas.	Criterios Técnicos de Confort	Empresa de mantenimiento de redes eléctricas en Barranquilla	Proceso de mantenimiento de redes eléctricas urbanas	Mantenimiento Predictivo Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
2. Analizar los factores ergonómicos y de prevención de riesgos laborales, asociados a las actividades de mantenimiento de redes eléctricas.			Criterios técnicos de confort	Calidad Físico-Espacial Calidad Físico-Ambiental Servicios Complementarios Trabajo en Intemperie
3. Identificar las leyes y normativas relacionadas al mantenimiento de redes eléctricas.			Leyes y Decretos	Legislación Internacional Legislación Nacional
4. Diagnosticar las condiciones ergonómicas y de prevención de riesgos laborales en una empresa de mantenimiento de redes eléctricas.			Condiciones ergonómicas y de prevención de riesgos laborales para el mantenimiento de redes eléctricas.	Calidad Físico-Espacial Calidad Físico-Ambiental Servicios Complementarios Trabajo en Intemperie Cumplimiento de Leyes y Normas
5. Desarrollar los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas			No se operacionaliza, por ser producto de lo anterior	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz (2013).

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Autores como Hernández, Sampieri y otros (2006)⁴⁸ definen que la investigación de campo es aquella que permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad o busca estudiar situaciones reales para detectar necesidades y problemas donde se pueda aplicar conocimientos con fines prácticos. Por su parte, Danhke (1989)⁴⁹, define el trabajo descriptivo como “aquel que busca especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. Sampieri (1997)⁵⁰ define los trabajos transversales o transaccionales como: “Los diseños de investigación transaccional, o transversal, recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede”.

En este sentido, esta investigación se corresponde con un trabajo de campo, descriptivo y transaccional, que parte de la observación directa de los investigadores y el apoyo documental con un análisis descriptivo-explicativo desde los referentes de la Teoría General de Sistemas, la Organización Inteligente, la Ergonomía, la Prevención de Riesgos Laborales (PRL), la Gerencia Empresarial desde una Perspectiva Ergonómica, la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y el mantenimiento de Redes Eléctricas.

Estos autores citados convergen en la opinión de que un diseño no experimental de investigación, se refiere a los trabajos en donde la variable no es manipulada. Por esta razón, esta investigación tiene un diseño no experimental.

⁴⁸SAMPIERIHERNÁNDEZ, Roberto. 2006. Metodología de la Investigación. México.

⁴⁹DANHKE, G.L. 1989. Investigación y Comunicación. México.

⁵⁰SAMPIERIHERNÁNDEZ, Roberto. 1997. Metodología de la Investigación. México.

8. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACION

Para la recolección de la data se ha recurrido a la técnica de Observación Sistemática de Vieytes (2004)⁵¹, en la cual dicha autora explica que esta técnica es utilizada en la investigación cuantitativa como una solución de compromiso que se apoya en las bases teóricas de rigor que respaldan científicamente a la investigación. De tal manera que realice un análisis profundo de la situación problema para luego estudiarla y generar posibles soluciones acorde a las conclusiones obtenidas.

8.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Como instrumento de recolección de la data, se diseñaron fichas de observación sistemáticas, basadas en los elementos claves de la investigación que, respaldados por el cuerpo teórico-científico de este trabajo desde sus bases teóricas, que también aparecen desglosados en el cuadro de operacionalización de la variable, anteriormente mostrado. A continuación se exponen los criterios de evaluación y las fichas de observación sistemática utilizadas en esta investigación:

- ✓ Se define la escala de valoración para los Criterios de evaluación de la Calidad Físico-Espacial, Calidad Físico-Ambiental y Calidad de los Servicios Complementarios. (Ver Tabla 2).
- ✓ De igual manera, se estableció una escala de valoración para analizar la exposición a riesgos, de los trabajadores en cuadrillas para el mantenimiento eléctrico. (Ver Tabla 3).

⁵¹ VIEYTES. Rut (2004) Metodología de la Investigación en Organizaciones Mercado y Sociedad.

Tabla 2. Criterios para la calificación de la Calidad Físico-Espacial, Calidad Físico-Ambiental y de los Servicios Complementarios

CALIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES
EXCELENTE	<i>Las condiciones son óptimas para el desarrollo de las actividades.</i>
BUENO	<i>Las condiciones son conformes pero es necesario tomar acciones que aporten mejoras o reparaciones menores.</i>
REGULAR	<i>Las condiciones permiten el funcionamiento y se ameritan reparaciones y/o sustituciones de mayor rigor.</i>
DEFICIENTE	<i>Las condiciones no son adecuadas. Se requiere intervención inmediata para garantizar su funcionamiento en forma cómoda y segura.</i>

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Tabla 3. Criterios de valoración del riesgo en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.

CALIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES
RIESGO BAJO	Se manejan con equipos y normas suficientes.
RIESGO MEDIO	Manejan IPP, pero no cuentan con los controles suficientes.
RIESGO ALTO	No usan cabalmente los implementos de seguridad personal (IPP) y normas generales DE SEGURIDAD (señalizaciones, otros).

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

- Además, se estableció una escala de valoración del estado funcional de los equipos y/o herramientas de trabajo, ya que estos garantizan un desarrollo seguro de las actividades a la intemperie. (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Criterios del estado de funcionamiento de equipos y/o herramientas de trabajo en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.

CALIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES
<i>Excelente</i>	Condiciones adecuadas para el desarrollo cabal de las actividades.
<i>Suficiente</i>	Condiciones de uso, que ameritan reparaciones menores, de carácter preventivo.
<i>Regular</i>	Se requieren reparaciones mayores y/o sustituciones.
<i>Deficiente</i>	Condiciones inaceptables que maximizan la exposición a riesgo. Requieren sustitución.

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Teniendo en cuenta los criterios de evaluación expuestos anteriormente, se han diseñado las siguientes Fichas de Observación Sistemática de la calidad Físico-espacial (Ver Tabla 5), de la calidad Físico -Ambiental (Ver Tabla 6), y la calidad de los Servicios Complementarios respectivamente (Ver Tabla 7).

Tabla.5. Ficha de observación sistemática de la Calidad Físico-Espacial

	ZONA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA				
PISOS				
TECHO				
SEÑALIZACION				
RELACION CON OTRAS AREAS				

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Tabla 6. Ficha de observación sistemática de la Calidad Físico - Ambiental

	ZONA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION				
TEMPERATURA				
VENTILACION				
RUIDO				
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS				

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Tabla7. Ficha de observación sistemática de la Calidad Servicios Complementarios.

	ZONA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
CAFETERIA				
CASINO/ COMEDOR				
BAÑOS				
VESTIER				
SERVICIOS DE LIMPIEZA				

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Por su parte, se presentan las Fichas de Observación Sistemática, correspondientes a la valoración de los riesgos y el estado de funcionamiento de los equipos y/o herramientas, de las cuadrillas de mantenimiento eléctrico. (Ver Tablas 8 y 9).

Tabla 8. Valoración de la exposición a riesgos en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.

	TRABAJO EN CUADRILLAS		
	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
MANEJO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			
TRABAJO EN SEDE (EDIFICIO PRINCIPAL)			
TRABAJO EN ALTURAS			
MOVILIZACIÓN Y TRANSPORTES (Seguridad vial)			

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Tabla 9. Valoración del funcionamiento de equipos y/o herramientas en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.

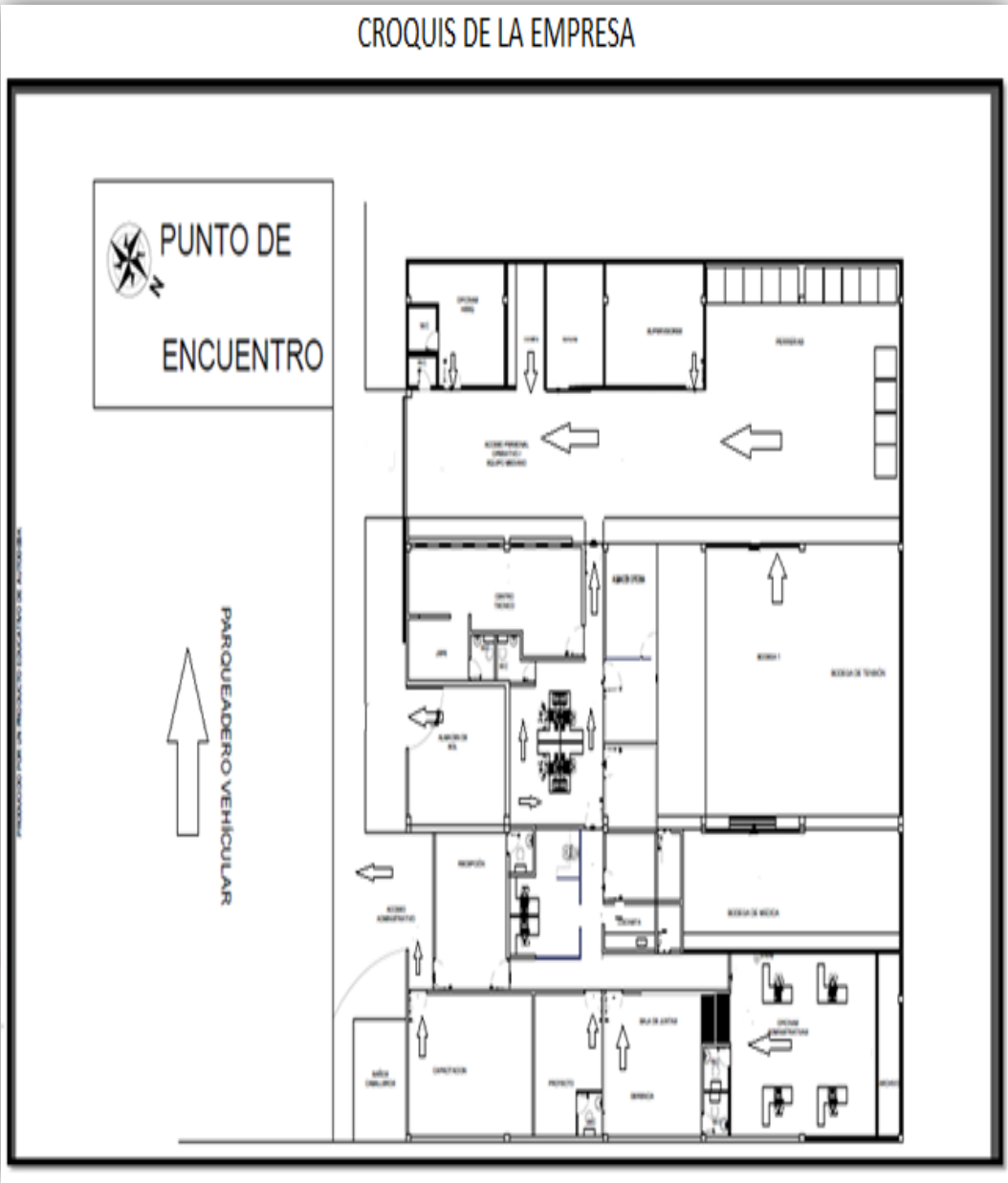
	EXCELENTE	SUFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE
VEHÍCULOS				
HERRAMIENTAS MAYORES				
HERRAMIENTAS MENORES				
EQUIPOS COMPLEMENTARIOS				
OTROS				

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Para el análisis de estos criterios considerados al evaluar la calidad Físico – Espacial y Físico- Ambiental de las áreas laborales donde el personal de mantenimiento de redes eléctricas transita dentro de las instalaciones es necesario levantar un croquis de zonificación, para poder identificar los lugares objeto del diagnóstico.

A continuación se presentan los respectivos croquis de planta con la definición de las zonas de trabajo, objeto de observación.(Ver Gráfica4).

Gráfica 4.Croquis de la Empresa



Gráfica 5. Zonificación de Áreas

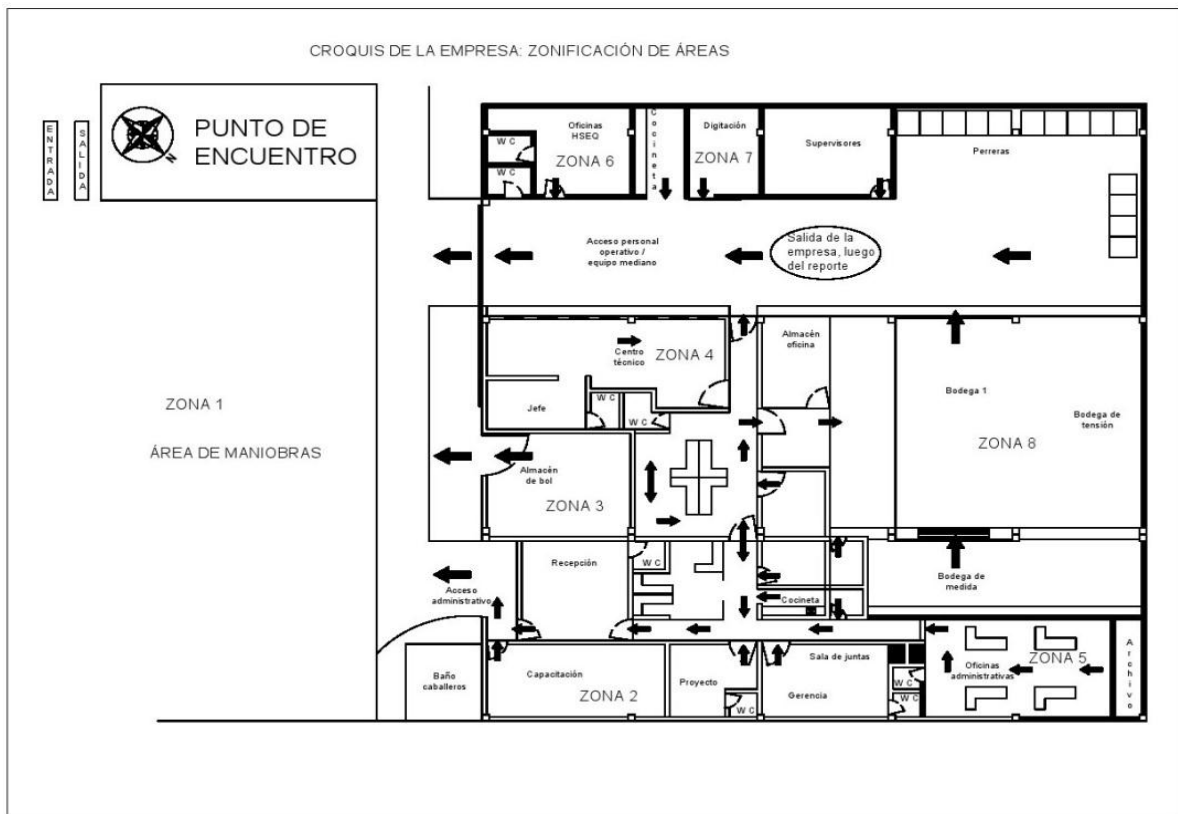
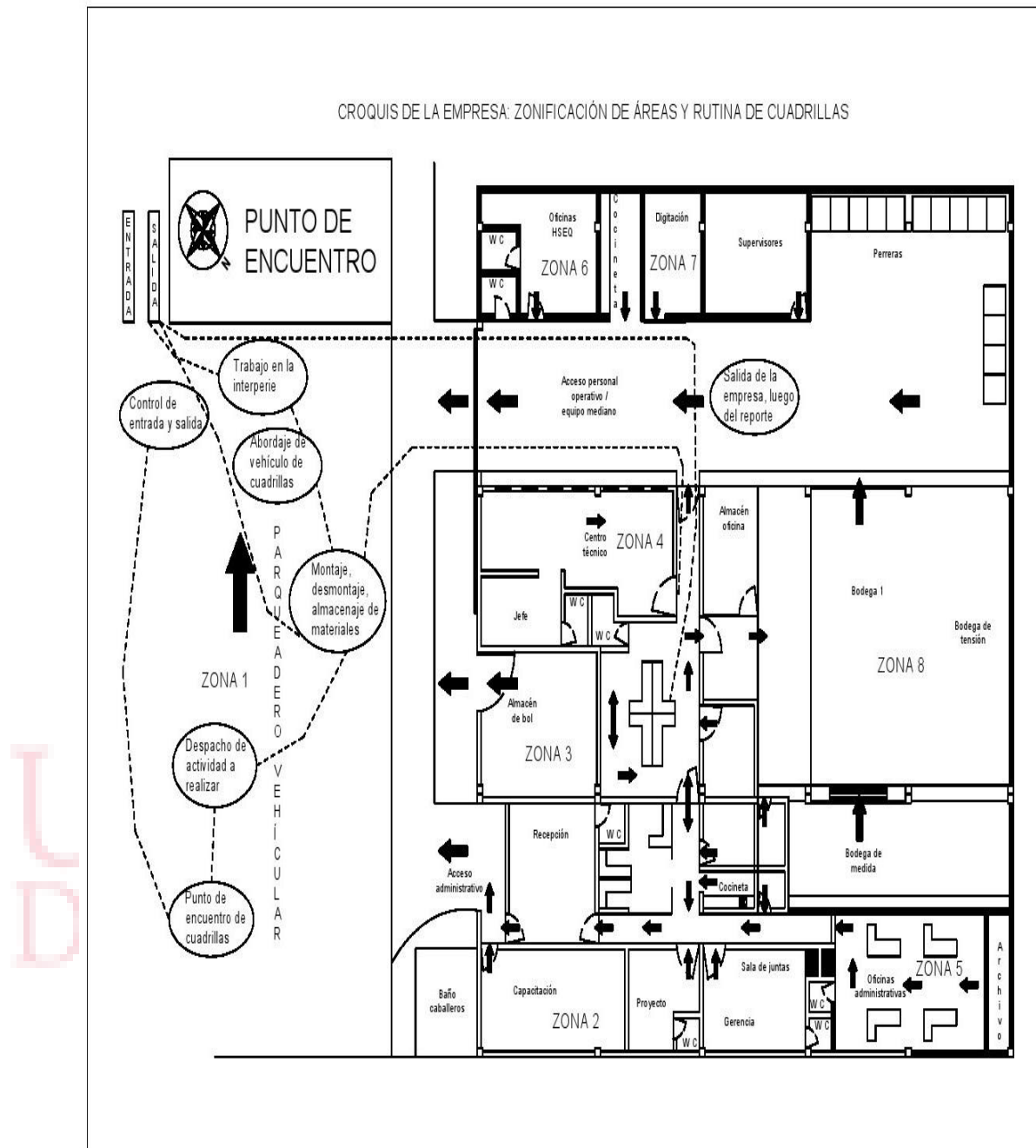


Tabla 10. Definición de las Zonas

ZONA 1	Parqueadero
ZONA 2	Sala de Capacitación
ZONA 3	Almacén
ZONA 4	Centro Técnico – Recepción de Informes de Actividades Diarias
ZONA 5	Oficinas Administrativas
ZONA 6	Oficinas HSEQ
ZONA 7	Digitación
ZONA 8	Bodega

Gráfica 6. Rutina de las Cuadrillas



9. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de esta investigación brindan un aporte sustancial para la promoción de una cultura preventiva en los trabajadores del mantenimiento de redes eléctricas urbano-residenciales. Todo ello orientado hacia el auto-cuidado de la salud, partiendo de la toma de conciencia sobre los factores de ergonomía y prevención de riesgos laborales, que les garantice bienestar y seguridad durante el desarrollo de sus actividades diarias, elevando la calidad de los procesos de la empresa. Así mismo, se espera que los resultados de esta investigación constituyan un aporte para la continuidad de este tipo de estudio en las empresas del sector eléctrico a nivel nacional.

9.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

A continuación se registran las Fichas de Observación Sistemáticas de evaluación de la Calidad Físico- Espacial, Físico- Ambiental y Calidad de Servicios Complementarios diligenciadas y organizadas de acuerdo a las áreas zonificadas anteriormente. (Ver tabla 10).

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

9.1.1 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 1: PARQUEADERO

Tabla 11.Calidad Físico-Espacial Zona 1.

	PARQUEADERO			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA				✓
PISOS		✓		
TECHO				✓
SEÑALIZACION			✓	
RELACION CON OTRAS AREAS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

El parqueadero, en cuanto a su calidad Físico Espacial obtiene una calificación Bueno para los pisos y la relación de esta zona con las otras áreas de la empresa, en cuanto a la señalización de la zona representa una calificación Regular, y finalmente se califica Deficiente el techo y la altura del mismo.

Tabla 12. Calidad Físico-Ambiental Zona 1.

	PARQUEADERO			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION		✓		
TEMPERATURA			✓	
VENTILACION			✓	
RUIDO			✓	
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

En cuanto a la calidad Físico Ambiental, sólo la iluminación y el manejo de materiales y residuos presentan una calificación Buena, mientras que la temperatura, ventilación y ruido obtienen una calificación Regular.

9.1.2 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 2: SALA DE CAPACITACIONES

Tabla 13. Calidad Físico-Espacial. Zona 2.

	SALA DE CAPACITACIONES			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA	✓			
PISOS	✓			
TECHO	✓			
SEÑALIZACION			✓	
RELACION CON OTRAS AREAS			✓	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calidad Físico Espacial de esta zona, se obtiene que la altura, los pisos y el techo se encuentra en Excelentes condiciones, mientras que la señalización y su relación con otras áreas posee una calificación Regular.

Tabla 14. Calidad Físico – Ambiental Zona 2.

	SALA DE CAPACITACIONES			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION	✓			
TEMPERATURA	✓			
VENTILACION	✓			
RUIDO			✓	
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

En cuanto a la calificación de la calidad Físico Ambiental de esta zona, se obtiene que la iluminación, la temperatura y la ventilación se encuentran en Excelente estado, el manejo de materiales y residuos es Bueno y finalmente el ruido se presenta bajo condiciones Regulares.

9.1.3 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 3: ALMACEN

Tabla 15. Calidad Físico-Espacial Zona 3.

	ALMACEN			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA		✓		
PISOS		✓		
TECHO		✓		
SEÑALIZACION			✓	
RELACION CON OTRAS AREAS			✓	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

La calidad Físico Espacial del Almacén, revela calificación Buena para la altura, los pisos y el techo; en cuanto a la señalización y la relación de ésta zona con otras áreas se obtiene una calificación Regular.

Tabla 16. Calidad Físico – Ambiental Zona 3.

	ALMACEN			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION		✓		
TEMPERATURA			✓	
VENTILACION			✓	
RUIDO			✓	
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calidad Físico Ambiental de esta zona, sólo la iluminación y el manejo de materiales y residuos presentan una calificación Buena, mientras que la temperatura, ventilación y el ruido se califican como Regular.

9.1.4 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 4: CENTRO TÉCNICO

Tabla 17. Calidad Físico-Espacial Zona 4.

	CENTRO TECNICO			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA	✓			
PISOS	✓			
TECHO	✓			
SEÑALIZACION		✓		
RELACION CON OTRAS AREAS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Según la calificación de la calidad Físico Espacial de la zona de Centro Técnico se obtiene que la altura, pisos y techo mantienen un estado Excelente, mientras que la señalización y la relación de ésta zona con otras áreas resultan con calificación Buena.

Tabla 18. Calidad Físico – Ambiental Zona 4.

	CENTRO TECNICO			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION	✓			
TEMPERATURA		✓		
VENTILACION	✓			
RUIDO		✓		
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calidad Físico Ambiental, se obtiene una calificación Excelente para la iluminación y la ventilación; y una calificación Buena para la temperatura, ruido y manejo de materiales y residuos.

9.1.5 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 5: OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Tabla 19. Calidad Físico-Espacial Zona 5.

	OFICINAS ADMINISTRATIVAS			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA	✓			
PISOS	✓			
TECHO	✓			
SEÑALIZACION		✓		
RELACION CON OTRAS AREAS	✓			

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calidad Físico Espacial de las Oficinas Administrativas, se obtiene un Excelente estados en la mayoría de los rubros evaluados, estos son altura, pisos, techo y relación con otras áreas; en cuanto a la señalización obtiene calificación Buena.

Tabla 20. Calidad Físico – Ambiental Zona 5.

	OFICINAS ADMINISTRATIVAS			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION	✓			
TEMPERATURA	✓			
VENTILACION	✓			
RUIDO			✓	
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Según la calificación de la calidad Físico Ambiental, se obtiene un resultado Excelente para la iluminación, temperatura y ventilación, se califica de manera Buena el manejo de materiales y residuos y finalmente el ruido adquiere una calificación Regular.

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

9.1.6 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 6: OFICINAS DE GESTION INTEGRAL.

HEALTH SAFETY QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT (HSEQ)

Tabla 21. Calidad Físico-Espacial Zona 6.

	OFICINAS DE GESTION INTEGRAL			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA		✓		
PISOS	✓			
TECHO	✓			
SEÑALIZACION	✓			
RELACION CON OTRAS AREAS			✓	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Según la evaluación de la calidad Físico Espacial de esta zona, se obtiene calificación Excelente para los pisos, techos y señalización, en cuanto a su altura se califica como Bueno y finalmente la relación de ésta zona con otras áreas es Regular.

Tabla 22. Calidad Físico – Ambiental Zona 6.

	OFICINAS DE GESTION INTEGRAL			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION	✓			
TEMPERATURA	✓			
VENTILACION			✓	
RUIDO			✓	
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calidad Físico Ambiental, sólo la iluminación y la temperatura poseen una calificación Excelente, el manejo de materiales y residuos obtienen calificación Buena y la ventilación y el ruido se ubican con calificación Regular.

9.1.7 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 7: DIGITACION

Tabla 23. Calidad Físico-Espacial Zona 7.

	DIGITACION			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA	✓			
PISOS	✓			
TECHO	✓			
SEÑALIZACION		✓		
RELACION CON OTRAS AREAS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

En cuanto al análisis de la calidad Físico Espacial de la zona de Digitación, se califica la altura, los pisos y el techo con resultado Excelente, y la señalización y la relación con otras áreas se califican Buenas.

Tabla 24. Calidad Físico – Ambiental Zona 7.

	DIGITACION			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION		✓		
TEMPERATURA			✓	
VENTILACION			✓	
RUIDO			✓	
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS			✓	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calificación de la calidad Físico Ambiental de la zona, el único rubro que se califica como Bueno es la iluminación, de tal manera que la temperatura, ventilación, ruido y manejo de materiales y residuos obtienen una calificación Regular.

9.1.8 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

ZONA 8: BODEGA

Tabla 25. Calidad Físico-Espacial Zona 8.

	BODEGA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ALTURA	✓			
PISOS	✓			
TECHO	✓			
SEÑALIZACION		✓		
RELACION CON OTRAS AREAS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Según el análisis de la calidad Físico Espacial de la Bodega se obtienen calificación Excelente para la altura, pisos y techo, mientras que la señalización y la relación de la zona con otras áreas se califican como Bueno.

Tabla 26. Calidad Físico – Ambiental Zona 8.

	BODEGA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ILUMINACION		✓		
TEMPERATURA		✓		
VENTILACION	✓			
RUIDO		✓		
MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS			✓	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la calidad Físico Ambiental, se obtiene resultado Excelente en cuanto a la ventilación, se presenta calificación Buena para la iluminación, temperatura y ruido y finalmente el manejo de materiales y residuos se ubica con calificación Regular.

9.1.9 FICHAS DE OBSERVACION SISTEMATICA

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Tabla 27. Calidad Servicios Complementarios.

	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
CAFETERIA				✓
CASINO/ COMEDOR			✓	
BAÑOS		✓		
VESTIER			✓	
SERVICIOS DE LIMPIEZA		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Para la evaluación de la calidad de Servicios Complementarios ningún rubro obtiene calificación Excelente, por lo tanto se ubican los baños y el servicio de limpieza en una calificación Buena, el casino y el vestier adquieren una apreciación Regular y finalmente por no contar con un espacio destinado a la cafetería, se califica como Deficiente.

Tabla 28. Valoración de la exposición a riesgos en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.

	TRABAJO EN CUADRILLAS		
	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
MANEJO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	✓		
TRABAJO EN SEDE (EDIFICO PRINCIPAL)	✓		
TRABAJO EN ALTURAS	✓		
MOVILIZACIÓN Y TRANPOPRTE (Seguridad vial)		✓	

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

De acuerdo a la valoración de la exposición a riesgos en cuadrillas de mantenimiento eléctrico se evidencia para los rubros de manejo de equipos y herramientas, trabajo en la sede principal y trabajo en alturas una calificación de riesgo bajo, mientras que la movilización y el transporte se califica con riesgo medio.

Tabla 29. Valoración del funcionamiento de equipos y/o herramientas en cuadrillas de mantenimiento eléctrico.

	EXCELENTE	SUFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE
VEHÍCULOS	✓			
HERRAMIENTAS MAYORES	✓			
HERRAMIENTAS MENORES		✓		
EQUIPOS COMPLEMENTARIOS		✓		
OTROS		✓		

Fuente: Cuadro, Díaz, Muñoz. (Año 2013)

Según la valoración del funcionamiento de equipos y/o herramientas en cuadrillas de mantenimiento eléctrico se califican Excelentes los vehículos y las herramientas mayores, y se ubican en Suficiente las herramientas menores, equipos complementarios y otros.

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

9.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a la recolección de la información y datos en la empresa, el proyecto ha contribuido de manera importante para resaltar e identificar los problemas más frecuentes que presenta la empresa de mantenimiento de redes eléctricas de Barranquilla.

En los resultados se resalta en un gran porcentaje los factores que influyen mayormente dentro de cada una de las actividades que realiza el personal en cada área, teniendo en cuenta el riesgo, y el confort que cada empleado debe poseer en su puesto de trabajo.

En un sentido general, los datos recolectados y analizados demuestran que las condiciones de los equipos de trabajo, como herramientas, carro canastas, mini canastas, etc., son utilizadas para las labores diarias con buenos desempeños, a pesar que estos tienen años de uso. Sin embargo, la gerencia del mantenimiento nos enseña que para un correcto desarrollo de los procesos y actividades, estos se deben realizar con la indumentaria en perfecto estado, ya que esto a su vez también permite de cierto modo prevenir situaciones peligrosas.

En cuanto a los criterios técnicos de confort, los datos arrojan resultados aceptables. Las condiciones físico espaciales de la compañía son buenas, en cierta medida debido a que permite el desarrollo de las actividades diarias, sin embargo existen ciertos aspectos por mejorar como la señalización en áreas donde requieren por obligación. Otro aspecto que cabe mencionar es la poca comunicación existentes de algunas zonas con otras, esto influye también en que para el desarrollo de ciertas actividades, se deban hacer trayectos largos y desorganizados.

Por otro lado, en cuanto a los aspectos físicos espaciales las condiciones son excelentes, ya que la empresa cuenta con áreas con buena adecuación ambiental para que el personal se sienta cómodo durante el cumplimiento de las actividades.

Por último en cuanto a los aspectos complementarios presenta deficiencias por la falta de espacios para el descanso de los trabajadores, un lugar adecuado para el libre esparcimiento del personal de la empresa, un lugar donde vestirse o guardar sus pertenencias



10. CONCLUSIONES

Por medio de este proyecto se logró resaltar la importancia de la ergonomía y la prevención de riesgos laborales dentro de las empresas. Utilizando como herramientas las Leyes y Normas vigentes que rigen el área eléctrica de Barranquilla. Se tomó como sede una de las empresas de mantenimiento de redes eléctricas, en la que se resaltó como objetivo la aplicabilidad de criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y prevención de riesgos laborales. Como resultados de acuerdo a las condiciones de los equipos y herramientas de trabajo se hacen buen uso de estos dependiendo de la actividad que se realice, para esto se tiene en cuenta el riesgo a que se somete el personal de trabajo.

Actualmente la ergonomía viene desarrollando un amplio reconocimiento e importancia en todas las áreas de trabajo, dicha relevancia consiste entre tanto en la aplicabilidad y mejora de los sistemas; según la Organización Internacional de Trabajo. En la empresa se logró identificar en distintas áreas la aplicación de ésta ya que es una herramienta útil para el trabajo diario que se realiza.

Se hizo necesario hacer un enfoque para analizar el concepto de mantenimiento y control, puesto a que es la actividad principal a la que se dedica la empresa; El constante desarrollo de la sociedad y dependencia de la tecnología, requiere la existencia de fluido eléctrico para su ejecución, por lo tanto la prestación de este servicio de mantenimiento eléctrico implica el juego de variables importantes tales como planificación, programación y constante control para responder en el menor tiempo posible con calidad adecuada y de manera oportuna ante las necesidades de la demanda que cada día es más estricta y dependiente al fluido eléctrico.

11.RECOMENDACIONES

Al resaltar la importancia de la ergonomía y la prevención de riesgos laborales dentro de la empresa de mantenimiento de redes eléctricas se requiere realizar una actualización de los procedimientos y métodos necesarios para cumplir a cabalidad con el confort de los trabajadores en su espacio laboral.

En cuanto a la calificación de los aspectos complementarios presenta deficiencias por la falta de espacios para el descanso de los trabajadores, un lugar adecuado para el libre esparcimiento del personal de la empresa, un lugar donde vestirse o guardar sus pertenencias.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

LIBROS.

1. Gates, B. (1.999). Los Negocios en la Era Digital. USA. Primera Edición en Español. Editorial Plaza & Janés
2. Gómez y Balkin (2003). Administración. Mc Graw Hill Interamericana de España, S. A. U.. España.
3. Grupo CEAC (2004). Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales. Tomos 1, 2, 3, 4. Ediciones CEAC. España.
4. Mondelo, Gregori y Barrau. (2000). Ergonomía 1. Tercera Edición. Alfaomega, grupo editor., S.A. Méwxico D.F.
5. Niebel, B. (1.990). Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos. USA. Tercera edición española. México. Ediciones Alfaomega.

TRABAJS DE GRADO.

1. Delgado, W (2013). “Análisis de riesgos en trabajos de mantenimiento realizados en líneas de media tensión”. Universidad Internacional de la Rioja.
2. Dávila. C (2012). “Diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad del sistema de distribución del área urbana de concesión de la empresa eléctrica Quito”. Universidad Técnica Particular De la Loja.

3. Linero, J (2012). "Evaluación inicial de riesgos y planificación de acciones preventivas de trabajo de mantenimiento de redes aéreas de media tensión sin tensión". Universidad Internacional de la Rioja.
4. García, N (2010). "Factores de Riesgo Ocupacional y trastornos de salud de los linieros de la empresa eléctrica de Yaritagua del estado de Yaracuy". Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.

ENLACES WEB.

1. Romero, C. (2008). Gerencia Empresarial desde una Perspectiva Ergonómica. ID 793. VI Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales (ORP/2008). A Coruña, Galicia. España.
<http://www.sigweb.cl/biblioteca/GerenciaEmpresarial.pdf>
2. Romero D., Carmen (2010). Claves para una formación gerencial fundamentada en la prevención de riesgos laborales, la ergonomía y la responsabilidad social empresarial. ID 1696. VIII Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales (ORP/2010). Valencia- España.
http://www.prevencionintegral.com/articulos/@datos/_ORP2010/1696.pdf
3. Responsabilidad Social Empresarial.
<http://fontra.org/docs/CEC%20Responsabilidad%20Social%20Empresarial.pdf>
4. Tomado de caja de herramientas Responsabilidad Social Empresarial.
http://www.andi.com.co/cajadeherramientasrse/dequesetrata.aspx?mnu_id=49



ANEXOS

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

	NORMAS PARA LA ENTREGA DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO A LA UNIDAD DE INFORMACIÓN	VERSIÓN: 02
		FECHA: Junio 2012
		CODIGO: DOC-VACRE-NETGUDI

ANEXO 1
CARTA DE ENTREGA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO

Barranquilla, Marzo 17 de 2014

Marque con una X

Tesis ☐ Trabajo de Grado ☒

Yo, Helena M. Cuadro Vizcaíno, identificada con C.C. N° 1.123.628.061, actuando en nombre propio y como autora de la tesis y/o trabajo de grado titulado, APLICABILIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS DE CONFORT FUNDAMENTADOS EN LA ERGONOMÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS DE BARRANQUILLA, aprobado en el año 2014 como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial; hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (DVD) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamos público e importación) que nos corresponden como creadoras de la obra objeto del presente documento.

Y autorizo a la Unidad de Información, para que con afines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad de la Costa, CUC, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web de la Facultad, de la Unidad de Información, en el repositorio institucional y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la institución y permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato DVD o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

El AUTOR – ESTUDIANTES, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad ante la misma, PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL ESTUDIANTE – AUTOR, asumirá toda la

responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos, la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente en (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en Barranquilla D.E.I.P., a los 17 días del mes de Marzo de Dos Mil Catorce, 2014.

EL AUTOR – ESTUDIANTE.

Helena Cuervo V.

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

	NORMAS PARA LA ENTREGA DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO A LA UNIDAD DE INFORMACIÓN	VERSIÓN: 02
		FECHA: Junio 2012
		CODIGO: DOC-VACRE-NETGUDI

ANEXO 1
CARTA DE ENTREGA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO

Barranquilla, Marzo 17 de 2014

Marque con una X

Tesis ☐ Trabajo de Grado ☒

Yo, Andrea Paola Díaz Pertúz, identificada con C.C. N° 1.140.845.142, actuando en nombre propio y como autora de la tesis y/o trabajo de grado titulado, APLICABILIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS DE CONFORT FUNDAMENTADOS EN LA ERGONOMÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS DE BARRANQUILLA, aprobado en el año 2014 como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial; hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (DVD) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamos público e importación) que nos corresponden como creadora de la obra objeto del presente documento.

Y autorizo a la Unidad de Información, para que con afines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad de la Costa, CUC, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web de la Facultad, de la Unidad de Información, en el repositorio institucional y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la institución y permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato DVD o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

El AUTOR – ESTUDIANTES, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad ante la misma, PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL ESTUDIANTE – AUTOR, asumirá toda la

responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos, la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente en (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en Barranquilla D.E.I.P., a los 17 días del mes de Marzo de Dos Mil Catorce, 2014.

EL AUTOR – ESTUDIANTE.

Andrea Díaz Pertuz

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

 UNIVERSIDAD DE LA COSTA	NORMAS PARA LA ENTREGA DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO A LA UNIDAD DE INFORMACIÓN	VERSIÓN: 02
		FECHA: Junio 2012
		CODIGO: DOC-VACRE- NETGUDI

ANEXO 1
**CARTA DE ENTREGA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA,
LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TEXTO COMPLETO DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO**

Barranquilla, Marzo 17 de 2014

Marque con una X

Tesis ☐ Trabajo de Grado ☒

Yo, Zulay del Carmen Muñoz Peralta, identificada con C.C. N° 1.140.845.626, actuando en nombre propio y como autora de la tesis y/o trabajo de grado titulado, APLICABILIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS DE CONFORT FUNDAMENTADOS EN LA ERGONOMÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS DE BARRANQUILLA, aprobado en el año 2014 como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial; hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (DVD) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamos público e importación) que nos corresponden como creadora de la obra objeto del presente documento.

Y autorizo a la Unidad de Información, para que con afines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad de la Costa, CUC, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web de la Facultad, de la Unidad de Información, en el repositorio institucional y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la institución y permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato DVD o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR – ESTUDIANTES, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad ante la misma, PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL ESTUDIANTE – AUTOR, asumirá toda la


responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos, la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente en (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en Barranquilla D.E.I.P., a los 17 días del mes de Marzo de Dos Mil Catorce, 2014.

EL AUTOR – ESTUDIANTE.

Zulay Jónor Peralta

UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

	NORMAS PARA LA ENTREGA DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO A LA UNIDAD DE INFORMACIÓN	VERSIÓN: 02
		FECHA: Junio 2012
		CODIGO: DOC-VACRE-NETGUDI

ANEXO 2

FORMULARIO DE LA DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y TRABAJOS DE GRADO

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO:

Aplicabilidad de criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y prevención de riesgos laborales, en una empresa de mantenimiento de redes eléctricas de Barranquilla.

AUTORES

Apellidos Completos	Nombres Completos
Cuadro Vizcaíno	Helena Marqueza
Díaz Pertúz	Andrea Paola
Muñoz Peralta	Zulay del Carmen

DIRECTOR

Apellidos Completos	Nombres Completos
Romero Díaz	Carmen Helena

JURADOS


Apellidos Completos	Nombres Completos
Sarmiento Coronado	Erith Jesús
Casalins Maza	York
Sarabia Torrez	Edgar

TRABAJO PARA OPTAR EL TITULO DE: Ingeniero Industrial.

FACULTAD: Ingeniería.

PROGRAMA: Pregrado: ☒ Especialización: ☐

NOMBRE DEL PROGRAMA: Ingeniería Industrial.

	NORMAS PARA LA ENTREGA DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADO A LA UNIDAD DE INFORMACIÓN	VERSIÓN: 02
		FECHA: Junio 2012
		CODIGO: DOC-VACRE-NETGUDI

CIUDAD: Barranquilla **AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO:** 2014.

NÚMERO DE PÁGINAS 89

TIPO DE ILUSTRACIONES:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ilustraciones | <input type="checkbox"/> Planos |
| <input type="checkbox"/> Láminas | <input type="checkbox"/> Mapas |
| <input type="checkbox"/> Retratos | <input type="checkbox"/> Fotografías |
| <input type="checkbox"/> Tablas, gráficos y diagramas | |

MATERIAL ANEXO (Vídeo, audio, multimedia o producción electrónica):

Duración del audiovisual: _____ minutos.

Número de casetes de vídeo: _____ Formato: VHS _____ Beta Max _____ ¾ _____ Beta Cam _____ Mini

DV _____ DVCam _____ DVC Pro _____ Vídeo 8 _____ Hi 8 _____

Otro. Cuál? _____

Sistema: Americano NTSC _____ Europeo PAL _____ SECAM _____

Número de casetes de audio: _____

Número de archivos dentro del DVD _____

PREMIO O DISTINCIÓN

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

ESPAÑOL

Procedimientos
Ergonomía
Confort
Métodos
Mantenimiento
Riesgo Laboral
Redes Eléctricas

INGLÉS

Procedures
Ergonomics
Comfort
Methods
Maintenance
Occupational Risk
Electrical Network

RESÚMEN

La ergonomía es considerada como disciplina científico-técnica que estudia la relación entre el hombre y los equipos o máquinas dentro de un ambiente laboral. Resulta importante considerar sus preceptos a favor de poder minimizar la exposición a riesgos durante el trabajo, contribuyendo a la reducción de pérdidas por accidentes y enfermedades ocupacionales, entre otros aspectos. Es preocupante ver la repetición de actos inseguros, que demuestran el desconocimiento de estos conceptos, por parte de muchos trabajadores, a lo cual no escapa el sector empresarial dedicado al mantenimiento de redes eléctricas.

Por tal razón, el objetivo del presente trabajo es determinar la aplicabilidad de los criterios técnicos de confort fundamentados en la ergonomía y la prevención de riesgos laborales para una empresa de mantenimiento de redes eléctricas en Barranquilla. Es un trabajo de campo, descriptivo y transaccional, de diseño no experimental, que tomó una muestra no probabilística intencional representada por la unidad de mantenimiento de redes eléctricas de una empresa del ramo en la ciudad. Como instrumento de recolección de datos se utilizaron fichas de observación sistemáticas, para evaluar los componentes de la calidad físico-espacial, físico-ambiental y de servicios complementarios; además de las correspondientes a la valoración de los equipos de trabajo y las condicionantes de riesgo asociadas. El resultado permitió ratificar que sí son aplicables los criterios técnicos de confort basados en la ergonomía y PRL, por cuanto han permitido conocer los factores sistémicos-organizacionales, además de los técnico-operacionales relacionados con la exposición a riesgo, en los trabajos realizados por las cuadrillas en la unidad de mantenimiento de redes eléctricas. Todo esto ofrece una visión amplificada sobre los componentes que deben considerarse, de manera general, a la hora de valorar los riesgos laborales, más allá de lo meramente técnico y normalizado, puesto que involucra a todos los componentes de la organización para que fomenten sistémicamente una cultura preventiva.

Palabras clave: Criterios técnicos de confort, Mantenimiento Eléctrico, Ergonomía, Prevención, Riesgos Laborales, Procedimientos.

ABSTRAC

Ergonomics is considered scientific- technical discipline that studies the relationship between man and machines or equipment in a working environment. It is important to consider its provisions in favor of being able to minimize exposure to hazards at work, contributing to the reduction of losses due to accidents and occupational diseases, among others. It is worrying to see the repetition of unsafe acts that demonstrate the lack of these concepts by many workers, which does not escape the business sector engaged in the maintenance of electrical networks.

For this reason, the objective of this work is to determine the applicability of the technical criteria of comfort founded on ergonomics and the prevention of occupational risks for a maintenance company electricity networks in Barranquilla. It is a field, descriptive, transactional, non- experimental design, which took a convenience sample represented by the unit maintenance of electrical networks in a company of the branch in the city. As an instrument of data collection sheets systematic observation were used to evaluate the components of the physical -spatial, physical-environmental and complementary service quality, in addition to those relating to the valuation of the teams and the determinants of risk associated.

The result allowed the technicians ratify comfort criteria based on ergonomics and PRL do apply, because they have allowed to know the systemic - organizational factors, in addition to the technical and operational services related to risk exposure in the work done by the crews in the maintenance unit of electrical networks. All this provides a magnified view of the components that should be considered, in general, when assessing occupational risks, beyond the merely technical and standardized, because it involves all components of the organization to promote systemically one preventive culture.

Keywords: Technical criteria of comfort, Electrical Maintenance, Ergonomics, Prevention, and Risk Management, Proceedings.